

Der Wert der Computertomographie
beim praeoperativen Staging des
Nierencarcinoms

Annette Friederike Gregor

Diss. München

1986



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik Großhadern der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. E. Schmiedt

Der Wert der Computertomographie
beim praeoperativen Staging des Nierencarcinoms

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Annette Friederike Gregor

aus
München

Jahr

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. W. Wieland

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Schmiedt

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Januar 1986

1.	Einleitung	1
2.	Die Pflanzenwelt	2
3.	Die Tierwelt	3
4.	Die Mineralwelt	4
5.	Die Pflanzenwelt	5
6.	Die Tierwelt	6
7.	Die Mineralwelt	7
8.	Die Pflanzenwelt	8
9.	Die Tierwelt	9
10.	Die Mineralwelt	10
11.	Die Pflanzenwelt	11
12.	Die Tierwelt	12
13.	Die Mineralwelt	13
14.	Die Pflanzenwelt	14
15.	Die Tierwelt	15
16.	Die Mineralwelt	16
17.	Die Pflanzenwelt	17
18.	Die Tierwelt	18
19.	Die Mineralwelt	19
20.	Die Pflanzenwelt	20
21.	Die Tierwelt	21
22.	Die Mineralwelt	22
23.	Die Pflanzenwelt	23
24.	Die Tierwelt	24
25.	Die Mineralwelt	25
26.	Die Pflanzenwelt	26
27.	Die Tierwelt	27
28.	Die Mineralwelt	28
29.	Die Pflanzenwelt	29
30.	Die Tierwelt	30
31.	Die Mineralwelt	31
32.	Die Pflanzenwelt	32
33.	Die Tierwelt	33
34.	Die Mineralwelt	34
35.	Die Pflanzenwelt	35
36.	Die Tierwelt	36
37.	Die Mineralwelt	37
38.	Die Pflanzenwelt	38
39.	Die Tierwelt	39
40.	Die Mineralwelt	40
41.	Die Pflanzenwelt	41
42.	Die Tierwelt	42
43.	Die Mineralwelt	43
44.	Die Pflanzenwelt	44
45.	Die Tierwelt	45
46.	Die Mineralwelt	46
47.	Die Pflanzenwelt	47
48.	Die Tierwelt	48
49.	Die Mineralwelt	49
50.	Die Pflanzenwelt	50
51.	Die Tierwelt	51
52.	Die Mineralwelt	52
53.	Die Pflanzenwelt	53
54.	Die Tierwelt	54
55.	Die Mineralwelt	55
56.	Die Pflanzenwelt	56
57.	Die Tierwelt	57
58.	Die Mineralwelt	58
59.	Die Pflanzenwelt	59
60.	Die Tierwelt	60
61.	Die Mineralwelt	61
62.	Die Pflanzenwelt	62
63.	Die Tierwelt	63
64.	Die Mineralwelt	64
65.	Die Pflanzenwelt	65
66.	Die Tierwelt	66
67.	Die Mineralwelt	67
68.	Die Pflanzenwelt	68
69.	Die Tierwelt	69
70.	Die Mineralwelt	70
71.	Die Pflanzenwelt	71
72.	Die Tierwelt	72
73.	Die Mineralwelt	73
74.	Die Pflanzenwelt	74
75.	Die Tierwelt	75
76.	Die Mineralwelt	76
77.	Die Pflanzenwelt	77
78.	Die Tierwelt	78
79.	Die Mineralwelt	79
80.	Die Pflanzenwelt	80
81.	Die Tierwelt	81
82.	Die Mineralwelt	82
83.	Die Pflanzenwelt	83
84.	Die Tierwelt	84
85.	Die Mineralwelt	85
86.	Die Pflanzenwelt	86
87.	Die Tierwelt	87
88.	Die Mineralwelt	88
89.	Die Pflanzenwelt	89
90.	Die Tierwelt	90
91.	Die Mineralwelt	91
92.	Die Pflanzenwelt	92
93.	Die Tierwelt	93
94.	Die Mineralwelt	94
95.	Die Pflanzenwelt	95
96.	Die Tierwelt	96
97.	Die Mineralwelt	97
98.	Die Pflanzenwelt	98
99.	Die Tierwelt	99
100.	Die Mineralwelt	100

für Günther

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	Einleitung	1
2.	Problemstellung	2
3.	Charakteristik des Nierencarcinoms	3
3.1.	Ätiologie	3
3.2.	Pathologische Anatomie	3
3.3.	Symptome	4
3.4.	Metastasierung	6
3.5.	Prognose	7
4.	Klassifikation des Nierencarcinoms	9
4.1.	TNMV-Klassifikation	9
4.2.	Klassifikation nach Holland und Robson	17
4.3.	Vergleich der TNMV-Klassifikation des Nierencarcinoms mit der Klassifikation nach Holland und Robson	19
5.	Diagnostische Verfahren	21
5.1.	Basisdiagnostik	22
5.1.1.	Sonographie	22
5.1.2.	Ausscheidungsurographie und Nephrotomographie	23
5.2.	Tumorspezifische Diagnostik	24
5.2.1.	Lymphographie	24
5.2.2.	Angiographische Verfahren	25
5.2.3.	Computertomographie	27
5.2.3.1.	Renale Raumforderungen	27
5.2.3.2.	Metastasen	28

5.2.3.3.	Lymphknotenbefall	28
5.2.3.4.	Veneneinbruch	29
6.	Methodik	34
6.1.	Krankengut	34
6.2.	CT-Beschreibung	35
6.2.1.	Technische Daten	36
6.2.2.	Methodik	36
6.3.	Operationstechnik	37
6.4.	Dokumentation	38
7.	Ergebnisse	40
7.1.	Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund bezüglich des T-Stadiums	40
7.2.	Beziehung zwischen pathologisch-anatomischem Befund und dem Auftreten von Lymphknotenmetastasen	45
7.3.	Beziehung zwischen pathologisch-anatomischem Befund des Tumorstadiums und der Lokalisation der befallenen Lymphknoten	47
7.3.1.	Tumoren im Stadium pT_1	47
7.3.2.	Tumoren im Stadium pT_2	47
7.3.3.	Tumoren im Stadium pT_3	47
7.3.4.	Tumoren im Stadium pT_4	48
7.4.	Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund bezüglich der N-Stadien	49
7.4.1.	Rechtsseitige Tumoren	49
7.4.2.	Linksseitige Tumoren	50

7.5.	Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund bezüglich der Invasion des Tumors in die Vena renalis beziehungsweise in die Vena cava inferior	59
8.	Diskussion der Ergebnisse	63
8.1.	Treffsicherheit des CT bezüglich der Lokalisation des Tumors	63
8.2.	Treffsicherheit des CT bei fortgeschrittenen Tumoren	66
8.3.	Zusammenhang zwischen Tumorstadium und Auftreten beziehungsweise Lokalisation der Lymphknotenmetastasen	68
8.4.	Treffsicherheit des CT bei der Einschätzung des Befalls der Vena renalis	70
8.5.	Treffsicherheit des CT nach dem TNMV-System und der Stadieneinteilung nach Holland und Robson	71
9.	Schlußfolgerung	
	Einsatz der Computertomographie bei der präoperativen Diagnostik und entstehende Kosten	73
	Literaturverzeichnis	78

1. Einleitung

Kreiskranke stellen heute ein Krankengut von beachtlicher Größenordnung dar. Hinter den Herz-Kreislauf-Erkrankungen müssen als zweithäufigste Todesursache bösartige Erkrankungen angeführt werden.

2,2% aller Todesfälle an malignen Neubildungen in der BRD gehen auf Geschwulstbildungen des Nierenparenchyms zurück. Davon beträgt der Anteil der Nierencarcinome 91,5% (Nierensarkome und Nephroblastome haben einen Anteil von 3,4 beziehungsweise 5,1%) (37).

7300 Menschen erkranken jährlich an Neoplasmen der Niere. Die Inzidenz der Nierencarcinome beträgt entsprechend 6679,5. Damit liegt die BRD nach Schweden und Norwegen gemeinsam mit den USA noch vor den asiatischen Ländern und Afrika (37).

Bei Patienten mit Nierencarcinom beträgt das Verhältnis männlich zu weiblich 2:1. Auf 100 000 50jährige Männer treffen 5 Neuerkrankungen an Nierentumoren. Bei den 70jährigen Männern steigt die Inzidenz auf 22 an (48).

2. Problemstellung

Die Prognose des Nierencarcinoms ist entscheidend abhängig von einem frühestmöglichen Therapiebeginn (vgl. 3.5.)

Zur Früherfassung des Nierencarcinoms ergeben sich Möglichkeiten vor allem im Rahmen der Sonographie und der Ausscheidungsurographie und eventuell der Nephrotomographie.

Eine praeoperative tumorspezifische Diagnostik soll eine Stadienzuteilung des Nierencarcinoms ermöglichen, da von ihr das weitere therapeutische Vorgehen beziehungsweise die Beurteilung der Operabilität abhängt.

Hierbei kommt der Computertomographie neben den angiographischen Verfahren und der Lymphographie besondere Bedeutung zu.

Ziel dieser Arbeit war es, den Wert der Computertomographie bei der tumorspezifischen Diagnostik zu untersuchen. Hierzu wurde ein Vergleich angestellt zwischen den mit Hilfe der Computertomographie (CT) praeoperativ ermittelten Informationen und den postoperativ gewonnenen Ergebnissen.

Von Interesse war ebenfalls, inwieweit das Tumorstadium einen Einfluß auf das Auftreten und die Lokalisation befallener Lymphknoten hat.

3. Charakteristik des Nierencarcinoms

3.1. Ätiologie

Die mögliche Ursache der Nierentumoren ist unklar. Eventuell kommen Rauchen und Übergewicht als begünstigender Faktor in Frage. Eine Exposition in der Cadmium verarbeitenden Industrie scheint ebenfalls das Auftreten von Nierencarcinomen zu fördern. Die Rolle eines diätetischen Faktors bei der Carcinomentstehung mit Wirkung auf den Fett- und Cholesterinhaushalt wird diskutiert (37). Tierversuche haben gezeigt, daß Östrogene bei männlichen Hamstern begünstigend auf die Bildung von Nierentumoren wirken. Bei Ratten hat man eine möglicherweise pathogene Wirkung des Polyoma-Virus festgestellt.

3.2. Pathologische Anatomie

Das Nierencarcinom (hypernephroides Carcinom) ist ein epitheliales Malignom des Nierenparenchyms. In der Regel geht das Carcinom vom Tubulusepithel aus und entwickelt sich aus Nierenrindenadenomen, die mit einem Durchmesser von 1-2 Millimetern bei jedem Menschen vorkommen sind.

Dabei kann jeder Abschnitt beider Nieren betroffen sein. Etwa die Hälfte aller Nierencarcinome tritt am unteren Nierenpol auf.

Typischerweise handelt es sich um einen polycyclisch wachsenden Geschwulstknoten, der die Nierenkapsel, das Nierenhohlraumsystem oder die Nierenvene verdrängt beziehungsweise infiltriert.

Morphologisch können solide, tubuläre, papilläre und oder cystische Tumoren (5% der Fälle) unterschieden werden (37,48). Circa 60% der

hypernephroiden Nierencarcinome sind stark vaskularisiert (62). Das Nierencarcinom bleibt meist solitär, in 10% der Fälle bilden sich mehrere Knoten (58).

Nach der Definition der Union Internationale Contre le Cancer (UICC) ergibt sich folgende Aufstellung (39):

- G₀ Nierenadenom
- G₁ hochdifferenziertes Nierencarcinom
- G₂ mäßigdifferenziertes Nierencarcinom
- G₃ niederdifferenziertes Nierencarcinom
- G_x Differenzierungsgrad unbekannt

Dabei steht "G" für "Grading" und bezeichnet den histologischen Differenzierungsgrad.

3.3. Symptome

Bei circa 50% der Patienten mit Nierentumoren fehlen subjektive Beschwerden, da eine deutliche Klinik erst im späten Krankheitsverlauf auftritt. Durchschnittlich vergehen vom ersten Symptom bis zur Operation etwa 1,8 Jahre (39).

Die klinische Symptomatik des hypernephroiden Nierencarcinoms in Form der klassischen Trias Mikro- oder Makrohämaturie (paroxysmal oder andauernd, in 65% der Fälle), Flankenschmerz (in 60% der Fälle), palpabler Tumor (in ca. 20% der Fälle) ist bereits Ausdruck eines fortgeschrittenen Nierentumors. Dabei treten alle drei der genannten Merkmale in 5-20% der Fälle auf. In diesem Stadium haben bereits ca. 50% der Nierencarcinome metastasiert (39,48).

Von klinischer Bedeutung sind die extrarenalen Manifestationen (29,37) wie Gewichtsverlust (30%) (48), unspezifische gastrointestinale Beschwerden unabhängig von einer Hepatosplenomegalie (50%) und Anämie (30%; in 1% der Fälle wurde auch eine leukämische Reaktion oder eine Thrombocytose beobachtet) (39). Weiterhin müssen Amyloidose, Neuromyopathie, Tumorthrombose und unklare Fieberschübe ohne Leukocytose und Ansprechen auf Antibiotika (in 2% Erstsymptom, in 6% bei Tumorprogression oder Metastasenbildung) (6,48) genannt werden.

Die zweite Gruppe schließt Kranke mit hormonalen Symptomen ein:

Bei 66% der Patienten ist der Erythropoetinspiegel erhöht, wodurch in 1-3% der Fälle eine Polyglobulie auftritt (39). Zwischen 10 und 40% der Patienten mit Nierencarcinom haben einen Hypertonus bei erhöhtem Reninspiegel; Hypercalcämie tritt bei 5-13% der Kranken auf. In seltenen Fällen beobachtet man auch ektope Bildung von Gonadotropin, Prolactin oder ACTH (39) oder eine Galactorrhoe (29).

Das Stauffer-Syndrom (1-6% der Fälle) beschreibt eine reversible Leberdysfunktion mit Hepatosplenomegalie ohne Ikterus. Man findet eine Verlängerung der Prothrombinzeit, Erhöhung der alkalischen Phosphatase, vermehrte Bromsulphthaleinretention und Veränderungen der Elektrophorese (Hypalbuminämie, Erhöhung der α_2 -Globuline). Dabei kann jede der genannten Veränderungen für sich auftreten, besitzt aber dann keine diagnostische Wertigkeit (7,29,39). Nach Entfernung des Primärtumors bildet sich das Stauffer-Syndrom zurück.

Eine möglicherweise diagnostische Bedeutung auf das Vorliegen eines Nierencarcinoms hat auch eine erniedrigte Aktivität der γ -GT im Urin des Kranken (29).

Eine dritte Symptomgruppe entsteht noch direkt durch den raumfordernden Prozess: Bei großen linksseitigen Nierentumoren kann sich eine Varikozele (2-4%), die auch in Horizontallage bestehen bleibt, bilden. Ursache ist eine venöse Einflußstauung der links in die Vena renalis mündenden Vena testicularis, die rückläufig zur Erweiterung des Venengeflechtes im Scrotum führt.

Gelegentlich wurde auch eine Hydrocele oder ein Priapismus beobachtet. Eine Verdrängung oder ein Verschuß der Vena cava inferior begünstigt die Entstehung von beidseitigen Ödemen der unteren Extremität (48).

3.4. Metastasierung und Invasion des Primärtumors

Bei Stellung der Diagnose haben bereits 57% der Patienten Fernmetastasen. Bei 25% der Patienten finden sich zu diesem Zeitpunkt Metastasen im Nierengefäßkreuz. Eine hämato gene Streuung ist somit häufiger als ein Befall von Lymphknoten; das bedeutet, daß bei nachgewiesenen Lymphknotenmetastasen mit einer hämatogenen Metastasierung zu rechnen ist (58).

Die hämato gene Metastasierung erfolgt nach dem Cava-Typ in Lunge (9,5%), Leber (2,9%) und über paravertebrale Venen in die Wirbelkörper (5,5%) (54), ins Gehirn (1,2%) und in die kontralaterale Nebenniere (0,3%). Über die Vena spermatica oder ovarica können Ureter, Blase und Genitale (Scrotum) (50) befallen werden. In seltenen Fällen wurden auch Metastasen in Mamma und Pericard beschrieben (10,47).

Lymphagen werden die Lymphknoten des Nierenhilus sowie paracavale, paraaortale und intervasale Lymphknoten befallen. In einzelnen Fällen sind auch die homolaterale Nebenniere, Lymphknoten im

Drainagegebiet von Leber und Darm sowie infraphrenische und interkostale Lymphknoten befallen.

Mit lymphogener Metastasierung ist in erster Linie bei Infiltration der Capsula adiposa, bei makroskopisch feststellbarer Veneninvasion, bei histologischem Malignitätsgrad G_3 und oder bei einer Tumorgroße von mehr als 10 cm zu rechnen (11).

Die Invasion des Primärtumors erfolgt charakteristischerweise in das Nierenbecken und in die Nierenvenen beziehungsweise die Vena cava inferior. Diese Cavazapfen können bis in den rechten Vorhof reichen. Angaben über die Häufigkeit des Veneneinbruches, wobei auch kleine Einbrüche in die Nierenvenen aufgeführt werden, variieren zwischen 4 und 54% (61,62).

3.5. Prognose

Die Prognose des Nierencarcinoms wird bestimmt durch die pathologischen Tumorstadien die abhängig sind von lokaler Ausbreitung, Veneneinbruch des Tumors sowie vom Auftreten von Lymphknotenmetastasen.

Lokale Ausbreitung:

Sind die Organgrenzen nicht überschritten und noch keine Lymphknotenmetastasen vorhanden beträgt die 5-Jahre Überlebensrate nach operativer Therapie (Tumornephrektomie und Lymphadenektomie) 85% (37); die 10-Jahre Überlebensrate 55%.

Veneneinbruch:

Nach Veneneinbruch (wobei nicht unterschieden wird zwischen Einbruch in die Vena cava inferior oder in die Nierenvenen) verschlechtert

sich die Prognose im Krankengut der Strahlenklinik Stuttgart (61) jeweils nach Nephrektomie und postoperativer Radiotherapie:

bei der 3-Jahre Überlebensrate um 11% von 55% auf 44%,

bei der 5-Jahre Überlebensrate um 14% von 50% auf 36%,

bei der 10-Jahre Überlebensrate um 2% von 27% auf 25%.

Lymphknotenmetastasen:

Das Vorhandensein beziehungsweise Fehlen von Lymphknotenmetastasen ist für die Prognose von entscheidender Bedeutung: Bei Vorliegen von Lymphknotenmetastasen beträgt die 3-Jahres Überlebensrate 0%, das bedeutet, daß dieser Zeitpunkt von keinem Kranken überlebt wird (39).

4. Klassifikation des Nierencarcinoms

4.1. TNMV-Klassifikation

Nach den Empfehlungen der UICC (Union Internationale Contre le Cancer) von 1976 zuletzt geändert 1982 beruht die Feststellung der Ausdehnung des Nierencarcinoms auf genau festgelegten Qualitätsmerkmalen (59).

Folgende Kriterien werden herangezogen:

- T Tumorbefall
- N befallene Lymphknoten
- M Metastasen
- V Veneneinbruch

Die TNMV-Beschreibung ist nur für vorher nicht behandelte Tumoren anzuwenden. Für die postoperative Beschreibung der Tumorausdehnung verwendet man analog die Bezeichnungen pT, pN, pM, und pV (p steht für "postoperativ").

Um ein Staging nach dem TNMV-System zu ermöglichen werden folgende Untersuchungen gefordert:

T-Kategorien:

gefordert: klinische Untersuchung
Urogramm

empfohlen: Sonographie
Arterio- und Cavographie
Computertomographie

N-Kategorien:

gefordert: klinische Untersuchung
Urogramm

empfohlen: Sonographie
Lymphographie
Computertomographie

Tabelle 1: TNMV-Klassifizierung der Nierencarcinome
=====

T = Primärtumor

- 1 Evidenz für einen kleinen Tumor, ohne Nierenvergrößerung. Es bestehen geringfügige Kelch-Distorsionen oder -verformungen und umschriebene Gefäßveränderungen, umgeben von Nierenparenchym.
- 2 Evidenz für einen großen Tumor mit Verformung und/oder Vergrößerung der Niere, oder Befall des Kelchsystems oder des Nierenbeckens. Arteriographisch ist die Kontinuität des Cortex erhalten.
- 3 Evidenz für Ausbreitung in das Fettgewebe der Niere, des Nierenbeckens oder in die Nieren-Hilus-Gefäße.
- 4 Evidenz für Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand.

N = Regionäre und juxta-regionäre Lymphknoten

Regionäre Lymphknoten sind die para-aortalen und para-cavalen Lymphknoten. Juxta-regionäre Lymphknoten sind die Lymphknoten im Becken und Mediastinum sowie die supraclaviculären Lymphknoten.

- 0 Keine Evidenz für einen Befall der regionären Lymphknoten.
- 1 Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknotens.
- 2 Befall kontralateraler oder bilateraler oder mehrerer regionärer Lymphknoten.
- 3 Fixierte regionäre Lymphknoten (bestimmbar nur nach chirurgischer Exploration)
- 4 Befall von juxta-regionären Lymphknoten.

M = Fernmetastasen

- 0 Kein Nachweis für Fernmetastasen
- 1 Fernmetastasen nachweisbar

V = Befall der Venen

- 0 Venen enthalten keinen Tumor
- 1 Nierenvene enthält Tumor
- 2 Vena cava enthält Tumor

Postoperative histopathologische Klassifizierung

pT = Primärtumor

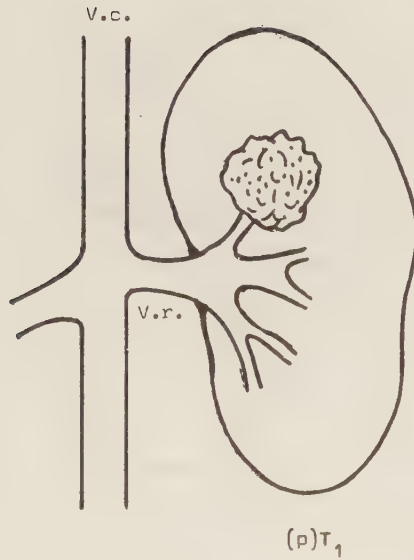
Die pT-Kategorien entsprechen den T-Kategorien.

pN = Regionäre und juxta-regionäre Lymphknoten

Die pN-Kategorien entsprechen den N-Kategorien.

pV = Befall der Venen

Die pV-Kategorien entsprechen den V-Kategorien.

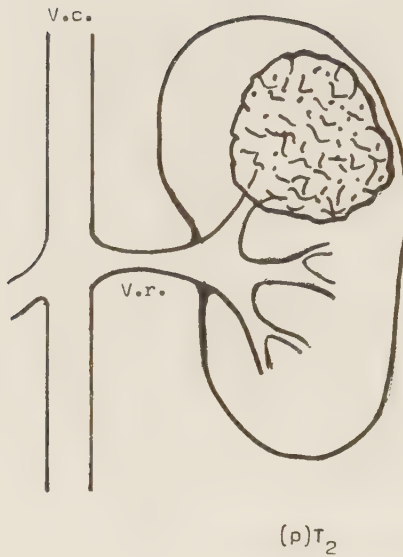


Legende: (p)T₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen.

V.c. : V.cava inferior

V.r. : V.renalis

Abb. 1: Nierentumor nach dem TNM-System im Stadium (p)T₁

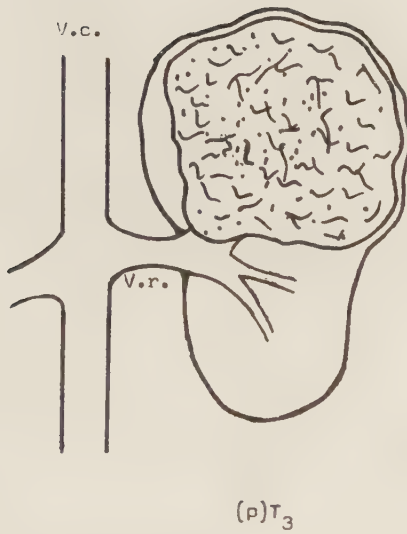


Legende: (p)T₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall
des Kelchsystems oder des Nierenbeckens

V.c. : V.cava inferior

V.r. : V.renalis

Abb. 2: Nierentumor nach dem TNM-System im Stadium (p)T₂
=====

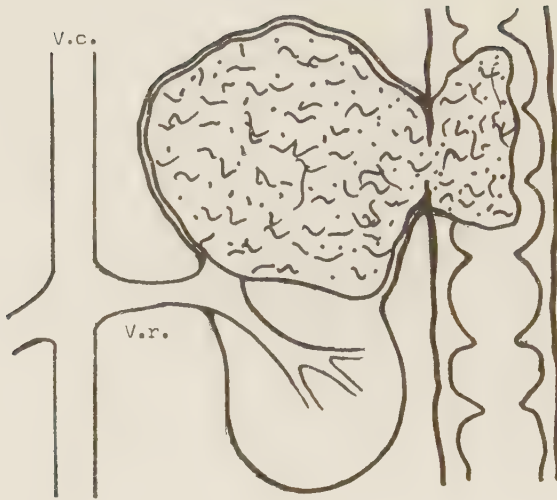


Legende: (p)T₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die
Nierenhilusgefäße oder in das renale Fettgewebe

V.c. : V.cava inferior

V.r. : V. renalis

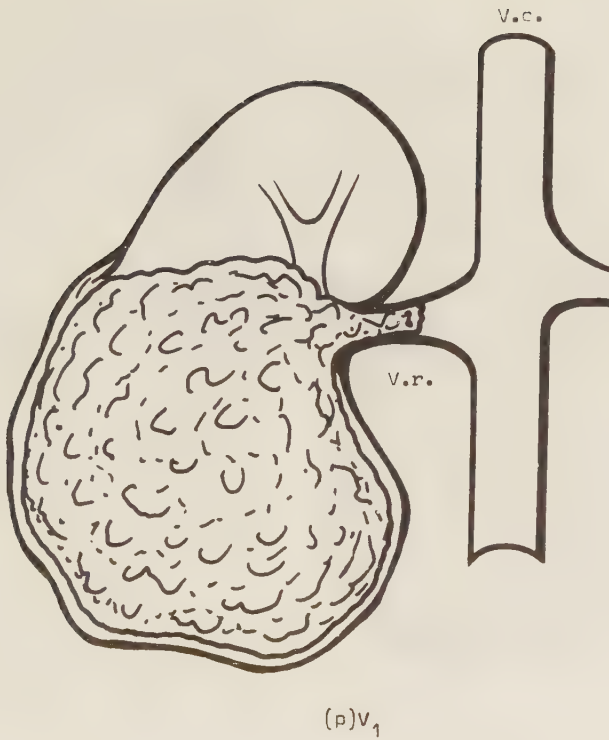
Abb. 3: Nierentumor nach dem TNM-System im Stadium (p)T₃



$(p)T_4$

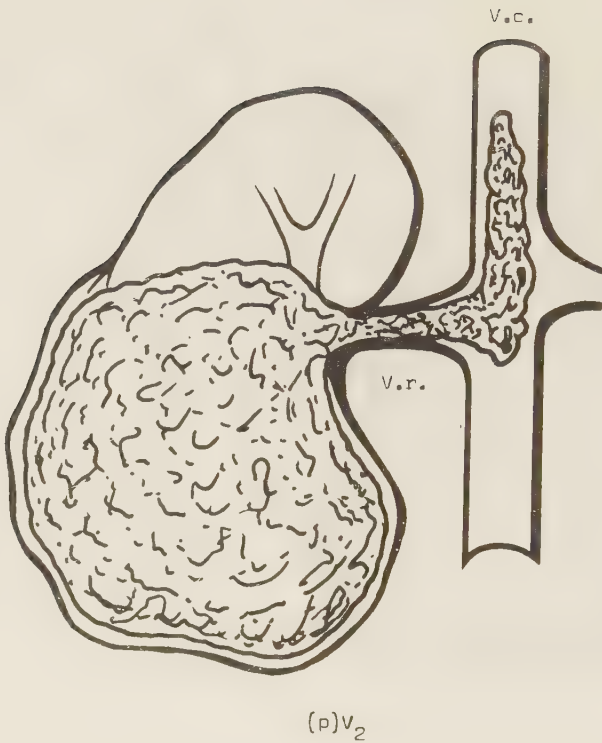
Legende: $(p)T_4$: Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand
V.c. : V. cava inferior
V.r. : V. renalis

Abb. 4: Nierentumor nach dem TNM-System im Stadium $(p)T_4$



Legende: (p)V₁ : Tumorinvasion in die V.renalis
V.c. : V.cava inferior
V.r. : V.renalis

Abb. 5: Veneninvasion nach dem TNM-System im Stadium (p)V₁



Legende: (p)V₂ : Tumorinvasion in die V.cava
V.c. : V.cava inferior
V.r. : V.renalis

Abb. 6: Veneninvasion nach dem TNM-System im Stadium (p)V₂

4.2. Klassifikation nach Holland und Robson

Weit verbreitet ist auch die klinische Klassifikation des Nierencarcinoms nach Holland und Robson 1973 (44).

Dabei entspricht Stadium I einem auf das Nierenparenchym begrenzten Tumor, der die Nierenkapsel noch nicht infiltriert hat, bei Stadium II ist die Nierenkapsel durchbrochen bei intakter Fascia Gerota. Stadium III beschreibt einen Befall der regionalen Lymphknoten (IIIa), einen Veneneinbruch (IIIb) oder die Kombination von Veneninvasion und regionaler lymphogener Metastasierung (IIIc). Stadium IV entspricht einer Tumordinfiltration in benachbarte Organe oder und Fernmetastasen.

Klassifizierung des Nierencarcinoms

(nach J.M. Holland 1973)

Stadium I (T₁, N₀, M₀, V₀)

Tumor innerhalb
der Nierenkapsel



Stadium II (T₃, N₀, M₀, V₀)

Tumorinvasion in das
perirenale Fett



Stadium III (T₂₋₃, N₁₋₂, M₀, V₁₋₂)

Befall der regionalen
Lymphknoten und/oder
Einbruch in die Vena renalis
oder Vena cava



Stadium IV (T₄, N₁₋₄, M₀₋₁, V₀)

Befall benachbarter
Organe oder
Fernmetastasen



Legende: V.c. : V.cava inferior

A. : Aorta abdominalis

Abb. 7: Klassifizierung des Nierencarcinoms nach

Holland und Robson

4.3. Vergleich der TNMV-Klassifikation des Nierencarcinoms mit der Klassifikation nach Holland und Robson

Bei dem TNMV-System nach der UICC sind aus den jeweils genannten Kriterien die Ausdehnung von Tumor, befallenen Lymphknoten, Metastasen und einer Veneninvasion getrennt ersichtlich. Problematisch ist die große Anzahl verschiedener Kombinationsmöglichkeiten, so daß nur in einem großen Patientengut Vergleichsmöglichkeiten bestehen. Die einzelnen nach dem TNMV-System getrennten Gruppen können jederzeit auf die klinischen Stadien nach Holland und Robson umklassifiziert werden.

Bei der klinischen Stadieneinteilung nach Holland und Robson geht die Trennschärfe des TNMV-Systems jedoch verloren, da einem Stadium nach Robson mehrere T, N, M oder V-Kriterien zugeordnet werden können. So sind innerhalb eines Stadiums nach Robson noch mehrere Variationen des Befalles möglich.

Eine Klassifikation nach dem TNMV-System erlaubt somit eine detailliertere Beschreibung und Beurteilung der Ausdehnung von Tumor, Lymphknotenbefall und Invasion in Blutgefäße.

Tabelle 2: Klassifikation des Nierencarcinoms nach Holland und
Robson im Vergleich mit dem TNMV-System

Stadium I (R I)	Kleiner Tumor innerhalb der Nierenkapsel $T_{1/2}, N_0, M_0, V_0$
Stadium II (R II)	Tumorerkrankung in die Fettkapsel T_3, N_0, M_0, V_0
Stadium III (R III)	Tumorerkrankung der regionalen Lymphknoten und/oder der Vena renalis und Vena cava $T_{1-4}, N_{0-2}, M_0, V_{0-2} \quad (N < 3, M = 0)$
Stadium IV	Tumorerkrankung in die benachbarten Organe oder Fernmetastasen $T_{1-4}, N_{0-4}, M_{0-1}, V_{0-2} \quad (M \geq 1, N_{0-4})$ $(M = 0, N > 3)$

5. Diagnostische Verfahren

Zur Auffindung von Nierentumoren findet eine Basisdiagnostik wie Sonographie und Ausscheidungsurographie mit Tomographie als Screening-Methode Anwendung.

Bei gestellter Diagnose eines Nierentumors wird zur Feststellung der genauen Lokalisation, Ausdehnung und Gefäßversorgung die Tumorspezifische Diagnostik eingesetzt. Computertomographie, Angiographie mit Renovasographie und Cavographie und die Lymphographie werden hierfür herangezogen.

Abb. 8: Diagnostik der Nierencarcinome

Basisdiagnostik:

Sonographie

Infusionsuro-
gramm

Tumorspezifische Diagnostik:

pedale
Lymphographie

Renovasographie

Computertomographie

5.1. Basisdiagnostik

5.1.1. Sonographie

Als nichtinvasives Verfahren wird die Sonographie als Screening-Methode zur Nierentumordiagnostik eingesetzt. Sie erlaubt bei genügender Erfahrung des Beurteilers die Diagnose von Nierentumoren mit einer Treffsicherheit von 85-95% (20,31).

Aufgrund unterschiedlicher Schalleitwiderstände des Gewebes können Dichtedifferenzen bis zu 1% nachgewiesen werden (31). Je nach den vorliegenden Schalleitwiderständen und der Tiefenlage der Reflexionsstelle werden die Schallwellen nach 10-300 µsec. zu dem auch als Empfänger arbeitenden Schallkopf reflektiert. Die Frequenz des Ultraschalles beträgt 2-5 MHz.

Bei der Sonographie sind im Gegensatz zu den anderen diagnostischen Verfahren Schnitte unter jedem beliebigen Winkel möglich. Mit einem Auflösungsvermögen von 2-3 cm können Form, Lage, Atemverschieblichkeit und Binnenstruktur der Nieren beurteilt werden (21,30).

Pathognomonisch für solide Raumforderungen sind:

- 1). Anderer Binnenechocharakter und inhomogene Binnenechos des Tumors (deutlichere Binnenechos als bei einer mit Wasser gefüllten Cyste)
- 2). Schlechte Schalleitung ohne Schallverstärkung auf der Rückseite
- 3). Scharfe, aber unregelmäßige Begrenzung der Raumforderung

Bei Vorwölbung gegen das Nierenbecken oder die Nierenoberfläche sind Tumoren besonders gut erkennbar. Als wertvoll hat sich die Sonographie bei der Differentialdiagnose Cyste-Tumor erwiesen. Schwierigkeiten ergeben sich bei teils cystischen, teils soliden Strukturen, wie sie bei nekrotisch zerfallenden Nierentumoren auftreten (30).

5.1.2. Ausscheidungsurographie und Nephrotomographie

Nach intravenöser Gabe eines nierengängigen Kontrastmittels kann das Nierenparenchym und anschließend das Nierenbeckenkelchsystem dargestellt werden. Hierbei können durch einen Tumor hervorgerufene Veränderungen zur Darstellung kommen. Eine Unterscheidung zwischen Cyste und Tumor ist in der Regel nicht möglich.

Pathognomonisch für Raumforderungen sind (39):

1). Form- und Konturveränderungen der Niere

- Volumenzunahme
- Konturunschärfe (mangelnde Abgrenzbarkeit)
- Buckelungen
- Defekte

2). Veränderungen am Nierenbeckenkelchsystem

- Spreizung
- Eindellung
- Verlagerung
- Destruktion mit partieller Nichtdarstellung (Kontrastmittelaussparungen)

3). Lageveränderungen der Niere und oder Verdrängung von Nachbarorganen

Schließlich kann bei Destruktion des Parenchyms die Kontrastmittelausscheidung der gesamten Niere vermindert sein, ebenso bei Tumordinfiltration oder Verschuß der Nierenvene (43).

5.2. Tumorspezifische Diagnostik

5.2.1. Lymphographie

Nach Injektion ölgiger, jodhaltiger Kontrastmittel in ein Lymphgefäß am Fußrücken werden zuerst inguinale, iliakale und para-aortale Lymphknoten kontrastiert. Später stellen sich der Ductus thoracicus und die Einmündung in den Venenwinkel dar. Nicht erfaßt werden Lymphknoten der Nebennieren, der Leber und des Darmes.

Mit einer Treffsicherheit von 86% (39) können Lymphknotenmetastasen ab einem Durchmesser von 5 mm erkannt werden an direkten und indirekten Infiltrationszeichen.

1). Direkte Infiltrationszeichen

- Speicherdefekte im Randsinus (erkennbar ab einer Größe von 5 mm)
- Sphärische Transformation oder Vergrößerung der Lymphknoten bis zur völligen Destruktion bei der die Kontrastierung dann fehlen kann.

2). Indirekte Infiltrationszeichen

- Kontrastmittelstau im efferenten Gefäß, Ektasien und Gefäßabbrüche
- Kollateralen zwischen Vas afferens und Vas efferens
- Verlagerung der Lymphbahnen

Die Beurteilung erfolgt immer im Seitenvergleich. Um die Diagnose einer Lymphknoteninfiltration stellen zu können müssen mindestens drei der genannten Kriterien vorhanden und sowohl in der angiographischen Phase (Füllungsphase) als auch im lymphonodulären Speicherbild erkennbar sein (39).

5.2.2. Angiographische Verfahren

Die Kontrastmitteldarstellung der arteriellen Nierengefäße erfolgt transkutan, transfemoral nach Seldinger.

Bei der Übersichtsangiographie wird das Kontrastmittel in die Aorta abdominalis gespritzt, dadurch ist ein Überblick über das abdominelle Gefäßsystem möglich.

Zur selektiven Renovasographie werden die Nierengefäße sondiert und das Kontrastmittel direkt in diese vorgespritzt. Dabei wird selektiv das Nierengefäßsystem mit einem Auflösungsvermögen von 1-2 cm dargestellt. In der anschließenden Parenchymphase können Größe, Kontur, Dichte und Defekte des Nierenparenchyms beurteilt werden.

Pathognomonisch für einen Tumor sind:

- 1). Pathologische Gefäßzeichnung mit korkenzieherartig verlaufenden Arterien, Gefäßsümpfen und Gefäßabbrüchen.
- 2). In der Parenchymphase ist gelegentlich eine Tumoranfärbung zu erkennen.

Bei der Pharmakoangiographie sind pathologische Gefäße besonders gut zu erkennen, da nach Gabe von Angiotensin normale Gefäße spastisch reagieren, während die Tumorgefäße weit bleiben und so besser zur Darstellung kommen.

Der Aussagewert der Angiographie ist eingeschränkt bei hypovaskulären und avaskulären Tumoren. Verschiedene benigne renale Raumforderungen unterscheiden sich angiographisch nicht von einem malignen Tumor (5,34).

Informationen, ob der Tumor die Nierenkapsel bereits überschritten hat, oder nicht, sind mit Hilfe der Renovasographie nicht zu gewinnen (60).

Neuerdings kommt eine Gefäßdarstellung mit Hilfe der digitalen Videosubtraktionsangiographie (DVSA) zur Anwendung. Hierbei kann das arterielle Gefäßsystem nach intravenöser Kontrastmittelgabe dargestellt werden (18,22,51).

Die Cavographie wird analog zur Arteriographie durchgeführt und dient dem Ausschluß oder Nachweis von Tumorthromben in der Vena cava inferior oder den größeren Nierenvenen. Die Diagnose einer Veneninvasion ist prognostisch und für die Planung der Operationsstrategie von großer Bedeutung. Im Rahmen der Cavographie kann man versuchen auch die Vena lumbalis ascendens darzustellen, deren Verschlüsse Hinweise auf paraaortale Lymphknotenmetastasen sein können (39).

5.2.3. Computertomographie

Mit der Computertomographie (CT) gelingt die Diagnose eines Nierentumors mit ca. 95% Treffsicherheit (20,58) ab einem Durchmesser von 1,5-2 cm. Im Computertomogramm treten kaum Überlagerungen mit benachbarten Strukturen auf; durch die hohe Meßgenauigkeit werden auch geringe Absorptionsunterschiede des Gewebes für Röntgenstrahlen erfaßt.

Somit sind Größe, Form und Lage der Nieren, die sich deutlich von der Fettkapsel abgrenzen, gut zu erkennen. Zusätzlich werden der perirenale Bereich, die Nierengefäße, Aorta, Vena cava inferior, Teile des rechten Leberlappens, die Milz und häufig auch die Nebennieren und das Pankreas mit erfaßt. Dadurch erhält der Untersucher einen umfassenden Überblick über die Topographie sowohl des Retroperitoneal- als auch des Intraperitonealraumes (20,24).

5.2.3.1. Renale Raumforderungen

Renale Raumforderungen sind im Computertomogramm bereits erkennbar, bevor sie die Organkontur überschritten oder zu einer Verlagerung des Hohlsystems geführt haben. Durch die Bestimmung der Gewebsdichte kann eine Cyste von einem soliden Tumor unterschieden werden (28). Besonders nach ventral oder dorsal exophytisch wachsende Tumoren, die im Ausscheidungsurogramm nur diskrete Veränderungen verursachen, können im Computertomogramm gut diagnostiziert werden. Nach Kontrastmittelinjektion in eine Beinvene kommt es im gesamten Organbereich durch die Anreicherung des Kontrastmittels in den Tubuli nach der Reabsorption von Wasser zu einem deutlichen Dichteanstieg, während die Dichte im Tumor nicht oder nur unwesentlich

ansteigt. Er erscheint somit relativ hypodens zum Nierenparenchym und ist vom gesunden Gewebe abgrenzbar (20,45,58).

Stark vaskularisierte Nierentumoren sind in der Frühphase einer gezielten Kontrastmittelbolusinjektion zunächst hyperdens. Bei bereits eingeschränkter Nierenfunktion sedimentiert das Kontrastmittel im Nierenbeckenkelchsystem, das in der Spätphase kontrastiert wird (64).

Zeichen für das Vorhandensein eines Nierentumors sind:

- 1). Eine der Größe der Geschwulst entsprechende Verbreiterung des Organquerschnittes
- 2). Unregelmäßige, wellige Randkonturen der Raumforderung
- 3). Verformungen des Nierenparenchyms - auch ein kaum erkennbares oder destruiertes Kelchsystem kann auf einen Nierentumor hinweisen(45)

5.2.3.2. Metastasen

Metastasen des Nierencarcinoms oder Nierenmetastasen anderer Tumoren sind an den gleichen Kriterien wie der Primärtumor erkennbar und sind an ihrer Struktur somit nicht von einem Primärtumor zu unterscheiden (20).

5.2.3.3. Lymphknotenbefall

Befallene Lymphknoten unter 2 cm Durchmesser sind im Computertomogramm nicht erkennbar und können nur mit Hilfe der Lymphographie festgestellt werden. Retroperitoneale Lymphknoten mit einem Durchmesser von mehr als 2 cm kommen als weichteildichte rundlich bis polygonal geformte Strukturen, die einen Kontrast zum retroperitonealen Fettgewebe bilden, zur Darstellung. Dieser Kontrast wird

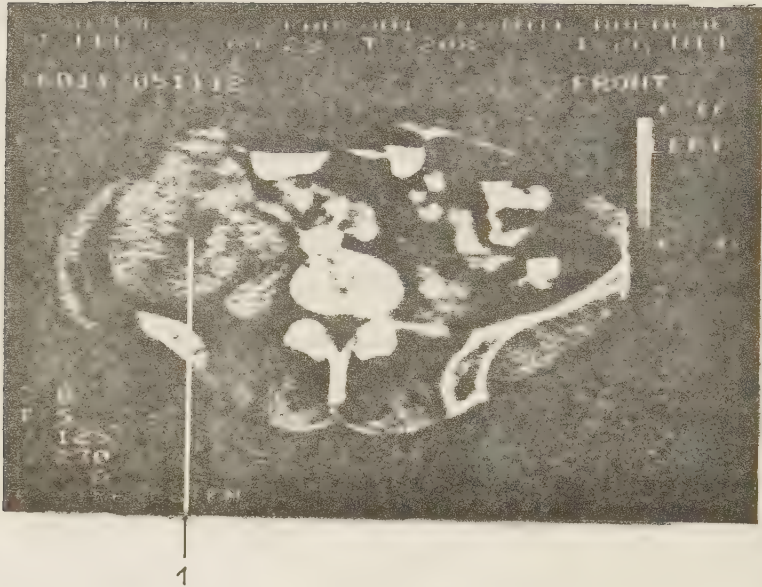
durch die geringere Dichte des retroperitonealen Fettgewebes bewirkt.

Bei retroperitonealem Lymphknotenbefall können die Konturen der Blutgefäße verwischt oder nach ventral verdrängt sein.

Beurteilt werden können vor allem lumbale, aber auch iliakale Lymphknoten (20,45).

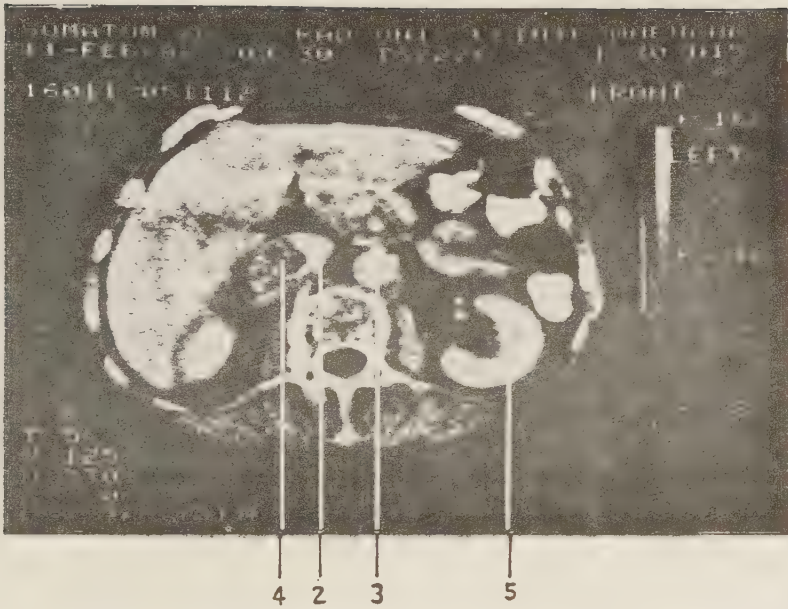
5.2.3.4. Veneninvasion

Die Vena cava kann nach Bolusinjektion oder schneller Kontrastmittelinfusion in eine Beinvene deutlich kontrastiert werden. Die Durchgängigkeit der Vena cava ist somit überprüfbar und eine Tumordinfiltration in die Vene kann dadurch festgestellt werden. Die Nierenvenen werden nach Kontrastmittelgabe ebenfalls dargestellt.



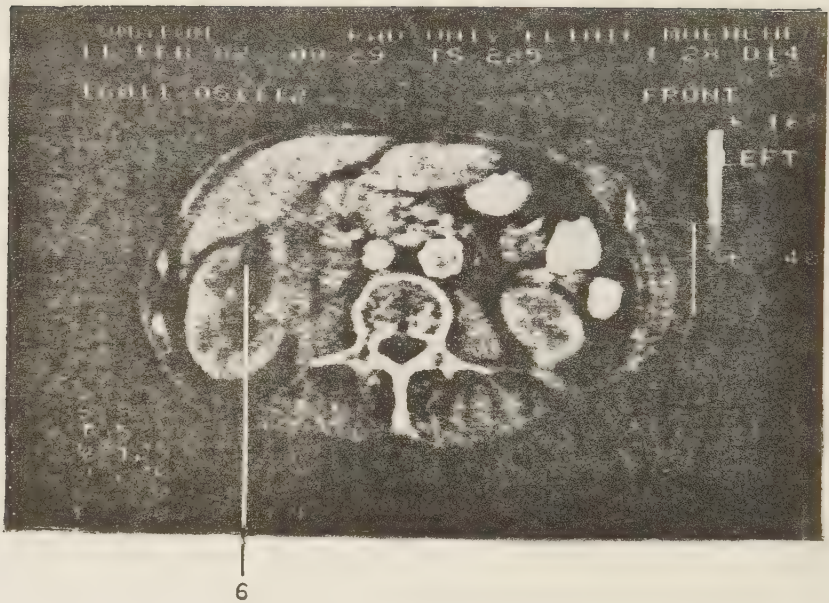
Legende: 1 Großer, teils nekrotischer Nierentumor am unteren Pol
der rechten Niere

Abb. 9: CT-Bild (I)



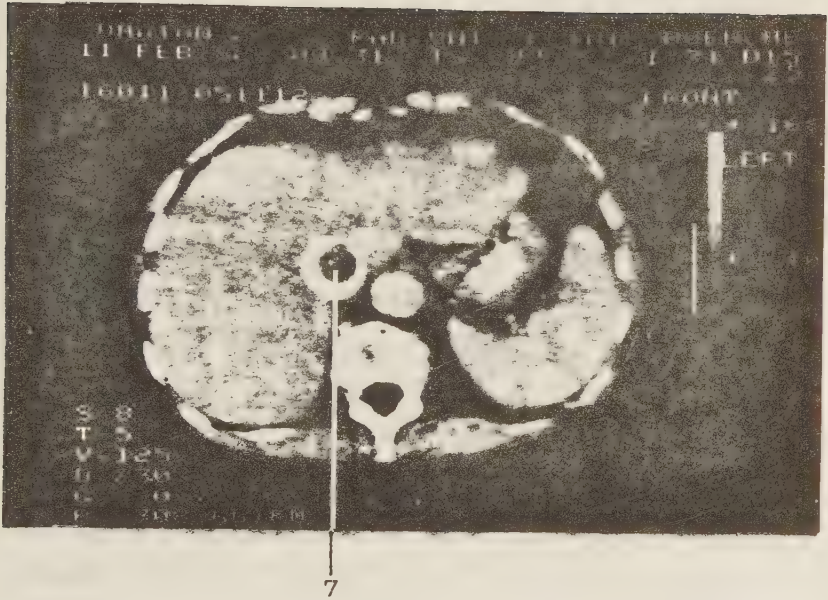
- Legende:
- 2 Kontrastierte V. cava inf.
 - 3 Aorta abdominalis
 - 4 Lymphknotenmetastasen rechts paracaval
 - 5 Intakte Nierenrinde und -mark

Abb. 10: CT-Bild (II)



Legende: 6 Tumorzapfen in die V. renalis

Abb. 11: CT-811d (III)
=====



Legende: 7 Tumorzapfen in der V. cava inf. bis in den rechten Vorhof reichend

Abb. 12: CT-Bild (IV)

6. Praktische Durchführung

6.1. Untersuchungspersonen und Methodik

Diese Studie erfaßt 84 Patienten, die im Zeitraum zwischen 8/1978 und 1/1982 wegen eines Nierencarcinoms an der Urologischen Klinik und Poliklinik des Klinikums Großhadern operiert wurden.

Bei diesen Patienten wurde praeoperativ eine Computertomographie durchgeführt. Die dabei gewonnenen Informationen über Lokalisation, Ausdehnung des Tumors und Lymphknotenbefall stellten die Grundlage zur Klassifikation nach dem TNM-System dar. Für diese Klassifikation blieben andere Untersuchungsbefunde gezielt unberücksichtigt.

Zur Ermittlung der diagnostischen Wertigkeit der Computertomographie wurde diese praeoperative Tumorstadieneinteilung mit der TNM-Klassifikation verglichen, die sich aus dem intraoperativ erhobenen Befund und dem Resultat der histopathologischen Untersuchung ergab.

Bei 3 der 84 Patienten mit beidseitigem Nierentumor wurde jeder Tumor getrennt klassifiziert und in die Statistik aufgenommen.

6.2. CT - Beschreibung

Bei der Computertomographie tastet ein Bündel von Röntgenstrahlen in einer definierten Gewebsschicht von einer definierten Dicke den Patienten senkrecht zur Körperachse ab. Dabei werden so lange Absorptionsmessungen innerhalb der Meßzeit durchgeführt, bis die räumliche Anordnung der absorbierenden Struktur bestimmt werden kann. Die Schwächungswerte für jeden einzelnen Rasterpunkt im Patientenquerschnitt werden mit Hilfe eines Rechenprogrammes dargestellt, in Grautöne umgesetzt und vermitteln so einen bildlichen Eindruck der abgetasteten Region.

Für eine gute Bildqualität sind kurze Scanzeiten (Zeit in der eine Schicht im Körper des Patienten abgetastet wird) erforderlich.

Atmungsbedingte Bewegungsartefakte lassen sich durch weitgehenden Atemstillstand während der Abtastzeit erreichen (64).

Die Gewebsdichte kann reproduzierbar gemessen werden. Zur Angabe der jeweiligen Dichte wurde eine Skala geschaffen, die keine absoluten, sondern relative Dichtewerte enthält (Hounsfield-Units = HU). Die Zahlenskala hierfür reicht vom Minusbereich (Luft = - 1000 HU) über 0 (Wasser) bis ca. 1000 HU (dichter Knochen). Die Absorptionskoeffizienten der meisten Gewebe des menschlichen Körpers liegen auf dieser Skala zwischen -100 und +100 HU. Die Niere hat eine Dichte von 30 ± 10 HU, nach Kontrastmittelgabe 70 - 80 HU (3,8,24,57).

6.2.1. Technische Daten

Rotationsscanner: SOMATOM 2 der Fa. Siemens
Schichtdicke: 8 mm
Tischvorschub: 8 mm
Meßfeld: 530 mm, 360 Projektionen
Meßzeit: 5 Sekunden

6.2.2. Methodik

- a) Nativ-Untersuchung
- b) Kontrastmittel-Untersuchung (50 ml eines nierengängigen Kontrastmittels)
- c) Bolus-Technik: Zur Differenzierung von unklaren Raumforderungen durch Darstellung der Gefäße, der Rinde und des Marks;
rasche i.v. Gabe von ca. 30 ml Kontrastmittel, Aufnahmen der selben Schicht in schneller Meßfolge.
- d) Darstellung der Vena cava inferior bei Verdacht auf Einbruch des Tumors in die Vena renalis und/oder in die Vena cava inferior durch i.v. Kontrastmittelgabe über eine Fußrückenvene.

ad b) und c)

Etwa eine Minute nach Injektion des Kontrastmittels ist unabhängig von der Injektionsgeschwindigkeit eine Durchmischung des Kontrastmittels mit dem Blutvolumen anzunehmen. Je kürzer die Injektionszeit einer bestimmten Kontrastmittelmenge ist, desto höher wird die - kurzzeitige - Kontrastierung der Nieren. Der Kontrastgradient Gefäß - Parenchym ist nach Bolusinjektion ebenfalls ausgeprägter (64).

6.3. Operationstechnik

Praeoperativ ist eine Vorbestrahlung innerhalb von 2 Tagen (bis zu 2000 rad) möglich, da die Tumorzellen dadurch temporär devitalisiert werden und dadurch möglicherweise das Metastasierungsrisiko sinkt (39).

Bei großen vaskularisierten Tumoren kann unmittelbar praeoperativ die Nierenarterie transfemorale embolisiert werden (9,19,38,56).

Bei allen Patienten wurde eine transperitoneale Tumornephrektomie durchgeführt. Die Tumorniere wird en bloc, zusammen mit perirenalem Fettgewebe und den Nebennieren nach selektiver Ligierung der Nierengefäße entfernt.

Bei Patienten mit beidseitigen Nierentumoren wurde auf der Seite des fortgeschrittenen Tumors eine Tumornephrektomie durchgeführt. An der anderen, ebenfalls befallenen Niere wurde eine Tumorausschäufelung vorgenommen.

Die Dissektion der regionalen Lymphknoten erfolgte paraaortal, paracaval und intervalsal bis zum Zwerchfell und distal bis zur Arteria hypogastrica.

Eine postoperative Radiatio des Tumorbettes und der Lymphabflüsse nach abgeschlossener Wundheilung erfolgte nur, wenn der Tumor die Organgrenzen überschritten hatte, oder regionäre Lymphknotenmetastasen nachgewiesen worden waren.

6.4. Dokumentation =====

Die zur Dokumentation und Auswertung benutzten Tumordokumentationsbögen wurden in Zusammenarbeit der Urologischen Klinik und Poliklinik im Klinikum Großhadern mit dem Tumorzentrum München (Prof.Dr.D.Hölzl, Fr.G.Schubert, Hr.Ch.Thieme) entwickelt (siehe Abb. 13, S.39).

Auf diesen Bögen wird neben Angaben über Einweisung, Zeitpunkt der Diagnosestellung, aufgetretene Symptome, mögliche Ätiologie, durchgeführte diagnostische Maßnahmen und Angaben zur Therapie auch eine praeoperative TNM-Klassifikation vorgenommen.

Postoperativ wurde erneut nach dem TNM-System klassifiziert und der histologische Malignitätsgrad vermerkt.

Abb. 13: Erfassungsbogen des Tumorzentrums München zur
=====

"Ersterhebung von Nierentumoren" (S.39)

7. Ergebnisse

7.1. Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund bezüglich des T-Stadiums

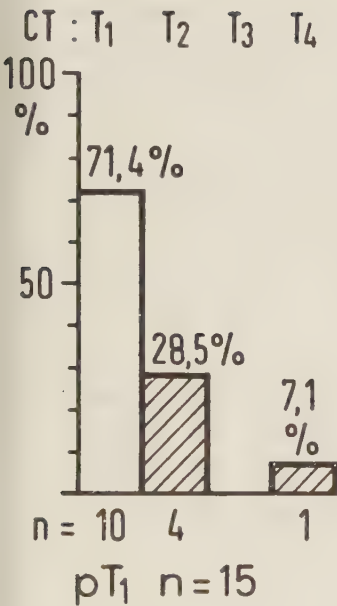
Bei 15 Patienten wurde postoperativ ein Tumor im Stadium 1 des TNM-Systems festgestellt. Davon wurden 10 Tumoren (71,4%) nach dem CT richtig positiv klassifiziert. 4 Tumoren (28,5%) wurden dem Stadium T_2 zugeordnet und einer (7,1%) dem Stadium T_4 . Nach T_3 wurde kein Tumor eingestuft.

Von 35 Tumoren im Stadium pT_2 wurden 25 (69,4%) ebenfalls als T_2 eingestuft. Ein Understaging als T_1 erfolgte bei 6 Tumoren (16,6%) und ein Overstaging als T_3 bei 4 Tumoren (8,3%). Eine Einordnung in die Klasse T_4 wurde nicht vorgenommen.

Somit betraf die nicht übereinstimmende Zuordnung jeweils die darüber beziehungsweise darunter liegende Gruppe.

Die gleiche Anzahl von 35 Tumoren wurde postoperativ in die Gruppe pT_3 eingeordnet. Davon wurden 13 Tumoren (37,1%) im CT ebenfalls als T_3 bezeichnet. Als T_2 wurden 10 (28,5%) und als T_1 4 (11,4%) Nierentumoren eingestuft. Als T_4 interpretiert wurden 8 Tumoren (22,8%).

Bei den 5 Tumoren im Stadium pT_4 fand sich bei einem (20%) eine Übereinstimmung mit dem praeoperativen CT-Befund. Dreimal (60%) erfolgte eine Zuordnung in die Gruppe T_3 und einmal (20%) in die Gruppe T_1 . Eine Klassifikation nach T_2 wurde nicht vorgenommen.



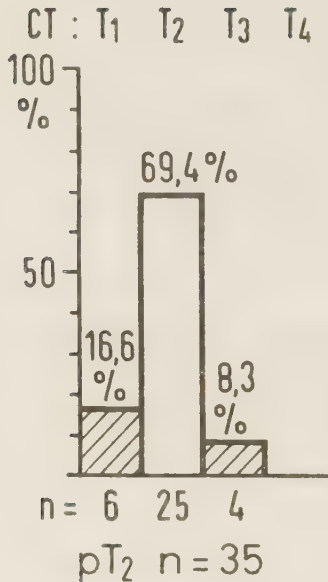
Legende:

- T₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
- T₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems oder des Nierenbeckens
- T₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße oder in das renale Fettgewebe
- T₄ : Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des präoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. der Tumorgroße

Gemäß dem Befund des präoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging des Tumors

Abb. 14: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (p)T₁ bezüglich des T-Stadiums



Legende:

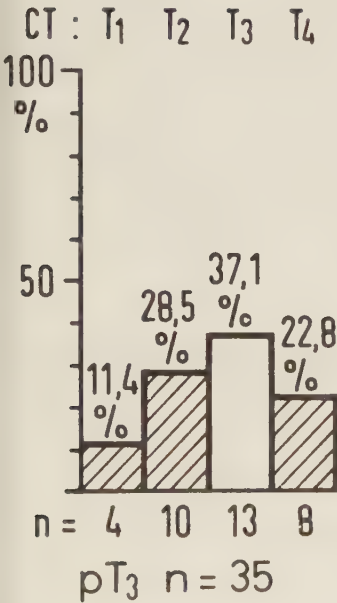
- T₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
- T₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems oder des Nierenbeckens
- T₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße oder in das renale Fettgewebe
- T₄ : Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. der Tumorgroße

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Understaging des Tumors

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging des Tumors

Abb. 15: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (p)T₂ bezüglich des T-Stadiums



Legende:

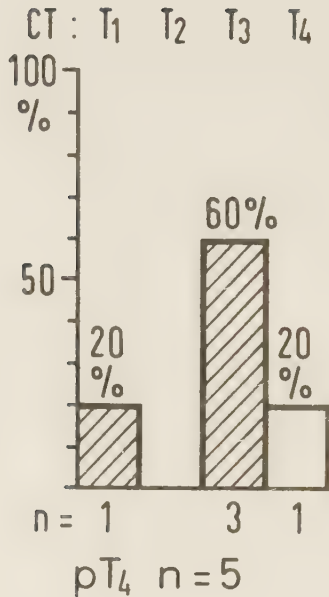
- T₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
- T₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems oder des Nierenbeckens
- T₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße oder in das renale Fettgewebe
- T₄ : Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. der Tumorgröße

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Understaging des Tumors

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging des Tumors

Abb. 16: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (p)T₃ bezüglich des T-Stadiums



Legende:

- T₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
- T₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems oder des Nierenbeckens
- T₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße oder in das renale Fettgewebe
- T₄ : Befall benachbarter Organe oder der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. der Tumorgroße

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Understaging des Tumors

Abb. 17: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen
Befund (p)T₄ bezüglich des T-Stadiums

7.2. Beziehung zwischen pathologisch-anatomischem Befund des Tumor-
stadiums und dem Auftreten von Lymphknotenmetastasen

Von Interesse sind die Tumorstadien, die den jeweils ermittelten pN-Stadien zugeordnet werden können. Diese Ergebnisse könnten einen Rückschluß vom Tumorstadium auf die Wahrscheinlichkeit lymphogener Metastasierung erlauben.

Von den 40 rechtsseitigen Tumoren, die noch keine Lymphknotenmetastasen gesetzt hatten (pN_0), befanden sich 31 (80%) im Stadium pT_1 , 4 Tumoren (7,5%) im Stadium pT_2 und 5 (12,5%) im Stadium pT_3 . Als pT_4 setzte kein Tumor Lymphknotenmetastasen.

Bei den 29 linksseitigen Tumoren ohne Lymphknotenbefall waren 25 (86,2%) als pT_1 , 2 Tumoren (6,8%) als pT_2 und jeweils einer (3,4%) als pT_3 beziehungsweise pT_4 zu bezeichnen.

Die Metastasierung in einen Lymphknoten (pN_1) fand bei 5 rechtsseitigen Tumoren statt. Davon war einer als pT_1 (20%) und jeweils 2 Tumoren (40%) waren als pT_2 und pT_3 klassifiziert.

Linksseitige Tumoren mit einer lymphogenen Metastasierung im gleichen Ausmaß traten dreimal auf. Davon befand sich einer (33,3%) im Stadium pT_2 und 2 Tumoren (66,6%) im Stadium pT_3 .

Ein Befall mehrerer Lymphknoten (pN_2) bei rechtsseitigem Tumor wurde einmal festgestellt. Hierbei fand eine Klassifikation nach pT_3 statt.

Ebenfalls im Stadium pN_2 wurden 2 Patienten mit linksseitigem Tumor operiert. Davon war ein Tumor als pT_3 und der andere als pT_4 zu bezeichnen.

Die Metastasierung in regionäre Lymphknoten (pN_3) fand sich bei einem Patienten mit einem rechtsseitigem Tumor im Stadium pT_3 .

Drei Patienten mit linksseitigem Tumor wiesen den gleichen Metastasierungsgrad auf. Davon wurde 1 Tumor (33,3%) im Stadium pT_2 und 2 Tumoren (66,6%) im Stadium pT_3 operiert.

7.3. Beziehung zwischen pathologisch-anatomischem Befund des Tumorstadiums und der Lokalisation der befallenen Lymph- knoten

Im gesamten beobachteten Krankengut traten in 15 Fällen regionäre Lymphknotenmetastasen auf. Juxta-regionäre positive Lymphknoten wurden bei keinem der Patienten festgestellt.

Von Interesse war nun die Frage nach dem Einfluß des Tumorstadiums auf die Lokalisation der befallenen Lymphknoten. Im positiven Falle wären Rückschlüsse vom Entwicklungsstadium des Tumors auf zum jeweiligen Zeitpunkt bereits besonders gefährdete Lymphknoten möglich.

7.3.1. Tumoren im Stadium pT₁

Ein Patient mit dem postoperativen Befund pT₁ im rechten caudalen Drittel der Niere hatte einen Lymphknotenbefall im rechten Nierenhilus.

7.3.2. Tumoren im Stadium pT₂

Bei 3 Patienten fanden sich bereits Lymphknotenmetastasen. Im Hilus der rechten Niere wurden positive Lymphknoten bei einem Tumor im mittleren beziehungsweise caudalen Drittel der rechten Niere festgestellt.

Ein Tumor im mittleren Drittel der linken Niere setzte paraaortale Lymphknotenmetastasen.

7.3.3. Tumoren im Stadium pT₃

10 Tumoren in diesem Stadium metastasierten in Lymphknoten. Davon lagen 2 Tumoren in der rechten Niere cranial und metastasierten

einmal praecaval und in den linken und rechten Nierenhilus. Im zweiten Fall metastasierte der Tumor lymphogen nur in den rechten Nierenhilus. Ein Tumor lag rechts caudal und hatte paracavale und intervalvasale Lymphknoten befallen. Ein weiterer Tumor hatte die gesamte rechte Niere befallen und lediglich im rechten Nierenhilus Metastasen gesetzt.

Ein Tumor lag links im caudalen Nierendrittel mit paraaortal befallenen Lymphknoten. 2 Tumoren lagen in der linken Niere cranial und metastasierten einmal in den linken Nierenhilus und einmal in paraaortale Lymphknoten. Ebenfalls positive paraaortale Lymphknoten wurden bei einem Patienten mit einem Tumor im mittleren Drittel der linken Niere nachgewiesen. Bei einem weiteren Patienten lag der Tumor im mittleren Drittel der linken Niere und metastasierte in einen Lymphknoten am linken oberen Nierenpol. Ein Tumor im Stadium pT_3 hatte die gesamte linke Niere befallen. Positive Lymphknoten wurden in diesem Fall paraaortal, paracaval und am Hilus der linken Niere nachgewiesen.

7.3.4. Tumoren im Stadium pT_4

Bei einem Patienten mit einem Tumor, der sich über die gesamte linke Niere ausgedehnt hatte, wurden paraaortale Lymphknotenmetastasen und Metastasen im Hilus der linken Niere nachgewiesen.

7.4. Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund bezüglich der N-Stadien

Von den 15 Patienten bei denen Lymphknotenmetastasen festgestellt wurden, hatten alle einen Befall regionärer Lymphknoten. Dies sind Lymphknoten im Nierenhilus, paraaortale, paracavale oder zwischen diesen beiden Gefäßen liegende intervasale Lymphknoten.

Die Aussagemöglichkeiten der Computertomographie bezüglich der Lokalisation befallener Lymphknoten wurde wieder anhand der postoperativ erhobenen pathologisch-anatomischen Befunde überprüft.

7.4.1. Rechtsseitige Tumoren

Von den insgesamt 47 Fällen, in denen wegen eines rechtsseitigen Nierentumors operiert wurde, hatten 40 Patienten keinen Befall der Lymphknoten. Davon war bei 32 Patienten (80%) der CT-Befund ebenfalls negativ (N_0). In 3 Fällen (7,5%) wurden im CT Lymphknoten als N_1 bezeichnet. In 4 Fällen (10%) wurde ein falsch positiver Befund als N_2 erhoben und einmal als N_4 (juxtaregionäre Lymphknoten). Eine Einstufung in die Gruppe N_3 fand nicht statt.

In 5 Fällen war ein einzelner homolateraler regionärer Lymphknoten befallen (pN_1). Zweimal (40%) war der CT-Befund falsch negativ (N_0) und dreimal (60%) war der Befund als N_2 zu interpretieren. Eine Einstufung im Sinne eines N_1 oder N_3 wurde nicht vorgenommen.

Ein Patient hatte eine lymphogene Metastasierung, die mit pN_2 zu bewerten war. Hierbei ergab sich eine Übereinstimmung zwischen dem pathologisch-anatomischen Befund und der Aussage der Computertomographie.

Bei einem weiteren Patienten wurden Lymphknoten im Stadium pN_3 festgestellt. Auch hier war die Aussage des CT richtig positiv.

7.4.2. Linksseitige Tumoren

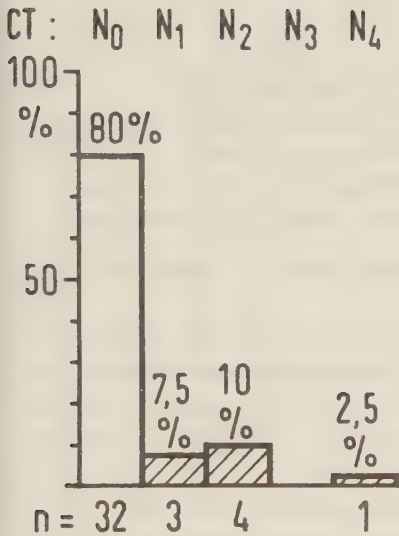
Bei den 37 Patienten mit linksseitigen Tumoren ergab sich folgendes:

Hier war in 29 Fällen keine Lymphknoteninvasion (pN_0) nachweisbar. Davon war bei 25 Operierten der CT-Befund richtig negativ (82,2% Treffsicherheit). In 4 Fällen (18,8%) wurde ein Lymphknotenbefall im Sinne eines N_2 vermutet. Ein falsch positiver Befund als N_1 oder N_3 wurde nicht erhoben.

Von 3 Lymphknoten im Stadium pN_1 wurden 2 (66,6%) im CT übereinstimmend erkannt. In einem Fall fand ein Overstaging im Sinne eines N_2 statt (33,3%). Als N_3 wurden keine Lymphknoten bezeichnet. Eine falsch negative Aussage wurde nicht gemacht.

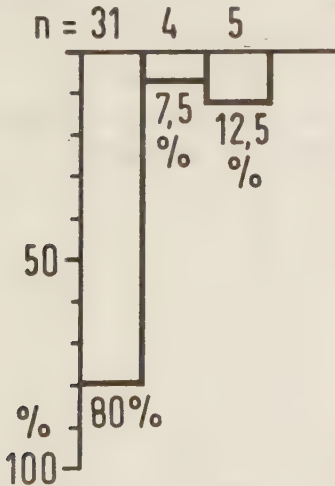
2 Patienten hatten einen Lymphknotenbefall im Stadium pN_2 . In beiden Fällen war der CT-Befund richtig positiv.

Bei 3 Patienten wurden die positiven Lymphknoten postoperativ als pN_3 bezeichnet. Hier fanden sich bei der Computertomographie keine übereinstimmenden Angaben. Zweimal (66,6%) wurde eine falsch negative Angabe (N_0) gemacht. Einmal (33,3%) wurde im CT nur ein Lymphknoten als pathologisch erkannt (N_1). Eine Einordnung in die Kategorien N_2 oder N_3 wurde nicht vorgenommen.



pN₀ n = 40

davon: pT₁ pT₂ pT₃ pT₄



Legende:

- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : fixierte regionäre Lymphknoten
 N₄ : Befall von juxta-regionären Lymphknoten

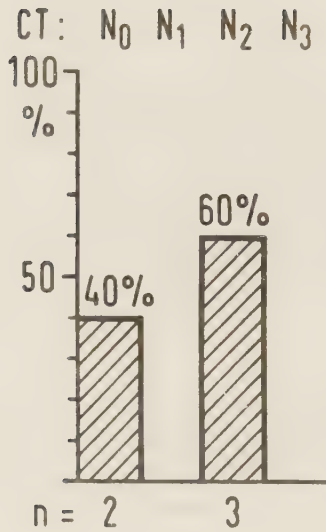
 pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe
 pT₄ : Befall benachbarter Organe od. der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging d. Lymphkn.-befalles

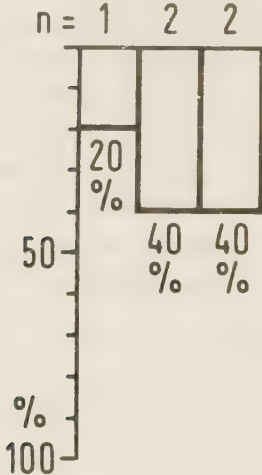
den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 18: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadiums
 pN₀ in Beziehung zu den pT-Stadien für rechtsseitige Tumoren



pN₁ n = 5

davon: pT₁ pT₂ pT₃



Legende:

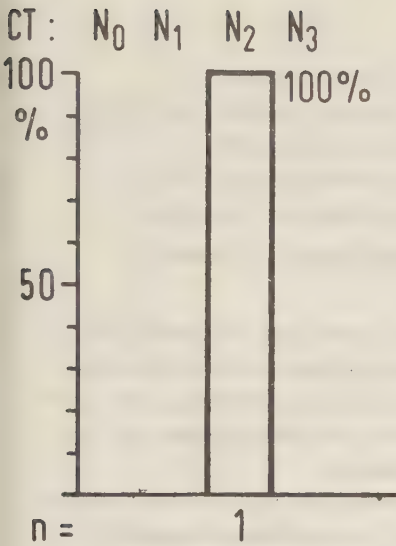
- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe

Gemäß dem Befund des praeoperativ-
 erstellten CT ergab sich ein Unter-
 staging d. Lymphkn.-befalles

Gemäß dem Befund des praeoperativ-
 erstellten CT ergab sich ein Over-
 staging d. Lymphkn.-befalles

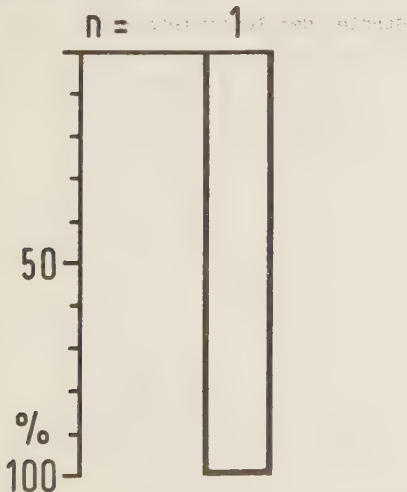
den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende
 Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 19: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. der N-Stadien
 pN₁ in Beziehung zu den pT-Stadien für rechtsseitige Tumoren



pN₂ n = 1

davon: pT₁ pT₂ pT₃

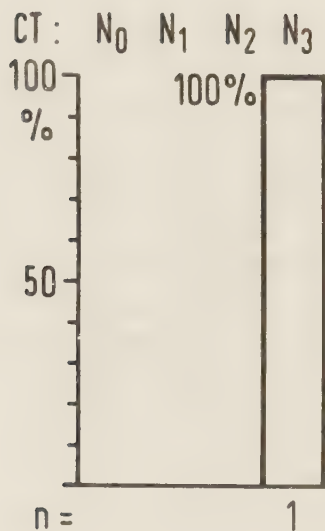


Legende:

- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe

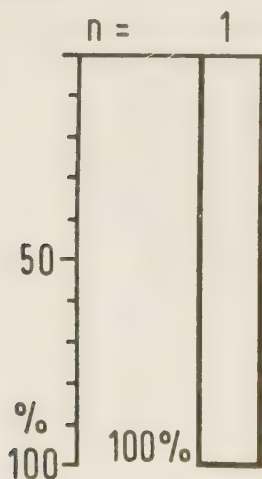
Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 20: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadiums pN₂ in Beziehung zu den pT-Stadien für rechtsseitige Tumoren



pN₃ n = 1

davon: pT₁ pT₂ pT₃



Legende:

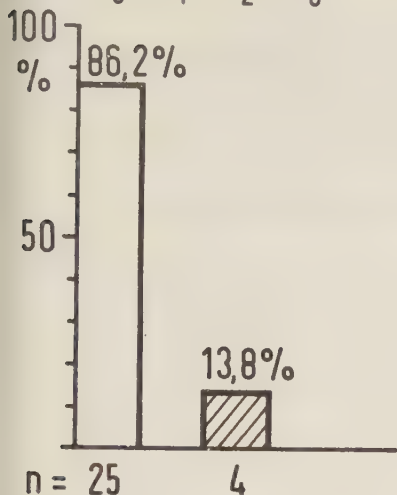
- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten

- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe

Übereinstimmung des Befundes des präoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 21: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadiums pN₃ in Beziehung zu den pT-Stadien für rechtsseitige Tumoren

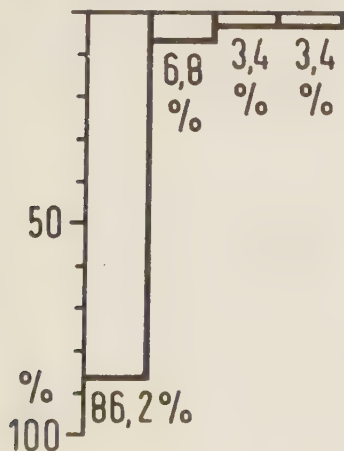
CT: N₀ N₁ N₂ N₃



pN₀ n=29

davon: pT₁ pT₂ pT₃ pT₄

n = 25 2 1 1



Legende:

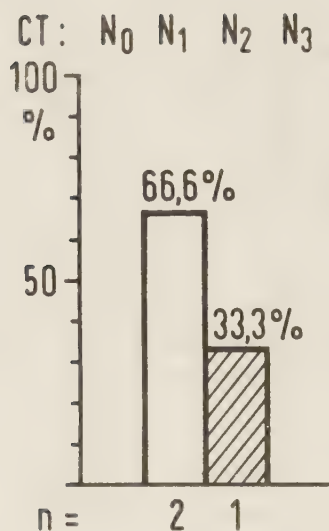
- N₀ : kein Lymphknotenbefall
- N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
- N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
- N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
- pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
- pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe
- pT₄ : Befall benachbarter Organe od. der Bauchwand

Übereinstimmung des Befundes des präoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles

Gemäß dem Befund des präoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging d. Lymphkn.-befalles

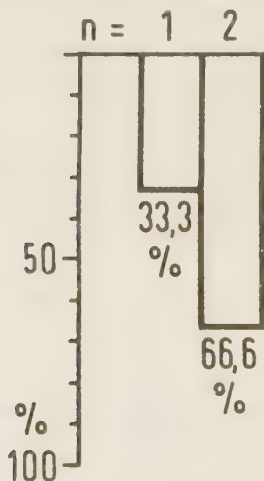
den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 22: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadiums pN₀ in Beziehung zu den pT-Stadien für linksseitige Tumoren



pN₁ n = 3

davon: pT₁ pT₂ pT₃



Legende:

- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe

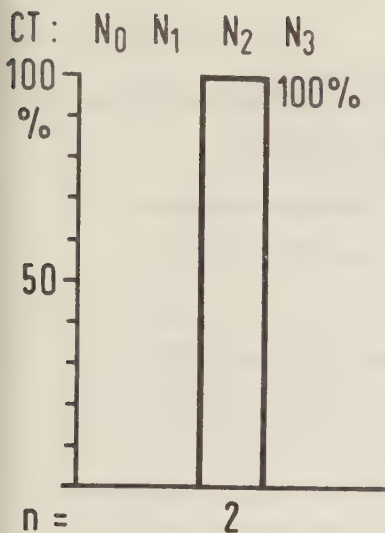
Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging d. Lymphkn.-befalles

den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

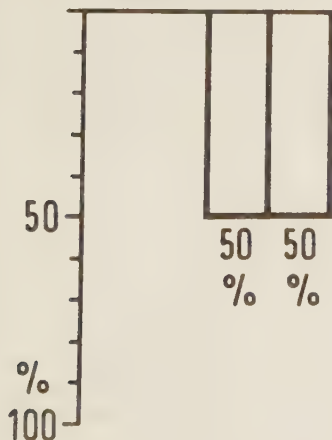
Abb. 23: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadiums

pN₁ in Beziehung zu den pT-Stadien für linksseitige Tumoren



pN₂ n = 2

davon: pT₁ pT₂ pT₃ pT₄

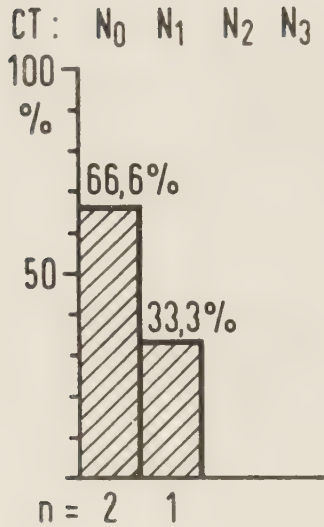


Legende:

- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe
 pT₄ : Befall benachbarter Organe od. der Bauchwand

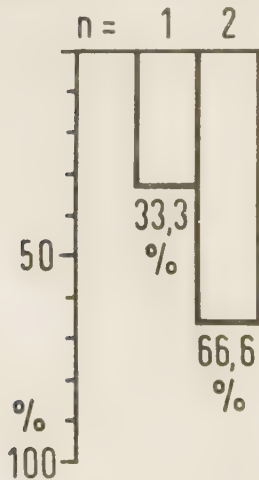
Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Lymphkn.-befalles den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 24: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadium pN₂ in Beziehung zu den pT-Stadien für linksseitige Tumoren



pN₃ n = 3

davon: pT₁ pT₂ pT₃



Legende:

- N₀ : kein Lymphknotenbefall
 N₁ : Befall eines einzelnen homolateralen regionären Lymphknoten
 N₂ : Befall kontralat. od. bilat. od. mehrerer regionärer Lymphknoten
 N₃ : Fixierte regionäre Lymphknoten
- pT₁ : kleiner Tumor ohne Nierenvergrößerung mit geringfügigen Kelchverformungen
 pT₂ : großer Tumor mit Verformung der Niere und Befall des Kelchsystems od. des Nierenbeckens
 pT₃ : Ausbreitung des Tumors in das Nierenbecken, in die Nierenhilusgefäße od. in das renale Fettgewebe

Gemäß dem Befund des praeoperativ-
 erstellten CT ergab sich ein Unter-
 staging d. Lymphkn.-befalles

den jeweiligen N-Stadien zuzuordnende
 Stadien der Tumorausdehnung

Abb. 25: Korrelation des CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. des N-Stadium
 pN₃ in Beziehung zu den pT-Stadien für linksseitige Tumoren

7.5. Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund

bezüglich der Invasion des Tumors in die Vena renalis be-

ziehungsweise in die Vena cava inferior

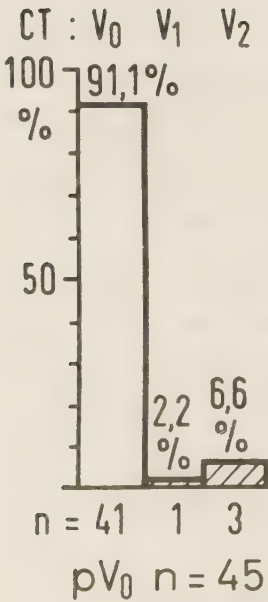
Von den 84 nach pedaler intravenöser Bolusinjektion eines Kontrastmittels angefertigten Computertomographien waren 14 bezüglich des Venenbefalles nicht auswertbar.

Von insgesamt 45 Patienten, bei denen intraoperativ keine Veneninvasion festgestellt worden war (pV_0) konnten 41 (91,1%) im CT richtig beurteilt werden. Eine falsch positive Aussage im Sinne eines V_1 wurde bei einem Patienten (2,2%) gemacht. Bei 3 Patienten (6,6%) wurde ein Venenbefall im Sinne eines V_2 vermutet.

Bei 18 Patienten ergab sich intraoperativ eine Invasion der Nierenvene (pV_1). Hier betrug die Anzahl der falsch negativen Angaben (V_0) nach Computertomographie 13 (72,2%). In 4 Fällen (22,2%) wurde die Tumordinvasion bei der Computertomographie zwar festgestellt, zusätzlich aber ein Cavazapfen vermutet. Damit fand ein Overstaging im Sinne eines V_2 statt.

Bei einem Patienten wurde die Invasion in die Nierenvene richtig als V_1 bezeichnet.

7 Patienten hatten zum Zeitpunkt der Operation bereits einen Cavazapfen (pV_2). Bei 6 Patienten (85,7%) ergab sich eine Übereinstimmung bezüglich des CT einerseits und dem intraoperativ erhobenen Befund andererseits. In einem Fall (14,2%) war die Aussage des CT falsch negativ im Sinne eines V_0 . Eine Fehleinschätzung im Sinne eines V_1 fand nicht statt.



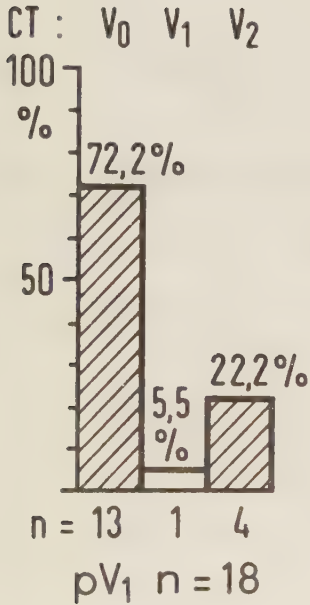
Legende:

- V₀ : Venen enthalten keinen Tumor
- V₁ : Nierenvene enthält Tumor
- V₂ : Vena cava enthält Tumor

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Veneninvasion

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging d. Veneninvasion

Abb. 26: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (pV₀) bezüglich der Invasion des Tumors in die Vena renalis (V₁) beziehungsweise in die Vena cava inferior (V₂)



Legende:

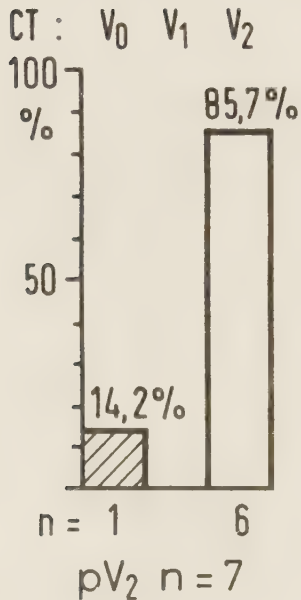
- V₀ : Venen enthalten keinen Tumor
- V₁ : Nierenvene enthält Tumor
- V₂ : Vena cava enthält Tumor

Übereinstimmung des Befundes des praeoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Veneninvasion

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Understaging d. Veneninvasion

Gemäß dem Befund des praeoperativ-erstellten CT ergab sich ein Overstaging d. Veneninvasion

Abb. 27: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (pV₁) bezüglich der Invasion des Tumors in die Vena renalis (V₁) beziehungsweise in die Vena cava inferior (V₂)



Legende:

- V₀ : Venen enthalten keinen Tumor
V₁ : Nierenvene enthält Tumor
V₂ : Vena cava enthält Tumor

Übereinstimmung des Befundes des präoperativ-erstellten CT mit dem path.-anat. Befund bzgl. d. Veneninvasion

Gemäß dem Befund des präoperativ-erstellten CT ergab sich ein Understaging d. Veneninvasion

Abb. 28: Korrelation des CT mit dem pathologisch-anatomischen Befund (pV₂) bezüglich der Invasion des Tumors in die Vena renalis (V₁) beziehungsweise in die Vena cava inferior (V₂)

8. Diskussion der Ergebnisse

8.1. Treffsicherheit des CT bezüglich der Lokalisation des Tumors

Nicht alle Regionen der Nieren sind bei der Computertomographie gleich gut einsehbar. In dieser Studie wurde untersucht, inwieweit die Lokalisation des Tumors in der Niere einen Einfluß auf die Treffsicherheit des CT hat. Dazu wurden die linke und die rechte Niere jeweils in ein oberes, mittleres und unteres Drittel unterteilt und die Tumoren der entsprechenden Lage zu Gruppen zusammengefaßt.

Innerhalb jeder Gruppe wurde der Fehlerquotient errechnet, der die Treffsicherheit der Computertomographie am besten beschreibt. Dazu wurde ein Quotient gebildet aus der Anzahl der falschen Stadieneinschätzungen und der gesamten Anzahl der Aussagen (richtige-falsche) bezüglich der Tumorgroße. Dieser Quotient betraf jeweils eine der genannten Nierenregionen.

Dabei ergaben sich für das obere Drittel der rechten Niere 6 falsche Einschätzungen des T-Stadiums bei insgesamt 15 Tumoren in dieser Nierenregion. Der Fehlerquotient betrug somit 0,4.

Im mittleren Drittel der rechten Niere waren von 14 Einstufungen bezüglich des T-Stadiums 4 nicht richtig, was einem Fehlerquotienten von 0,3 entspricht.

Im caudalen Abschnitt der rechten Niere betrug der Fehlerquotient ebenfalls 0,3 bei 7 Falscheinschätzungen und 14 richtigen Einstufungen bei insgesamt 21 Tumoren in diesem Bereich.

In oberen Drittel der linken Niere scheint die richtige Einschätzung des T-Stadiums im CT besonders problematisch. Von insgesamt 13 Tu-

moren dieser Lokalisation konnten nur 3 richtig eingestuft werden bei 10 Fehleinschätzungen. Damit lag der Fehlerquotient bei 0,7.

Im mittleren Abschnitt der linken Niere wurde sechsmal ein Tumor festgestellt und viermal bezüglich des T-Stadiums richtig eingeordnet bei 2 Fehleinstufungen. Der Fehlerquotient betrug 0,3.

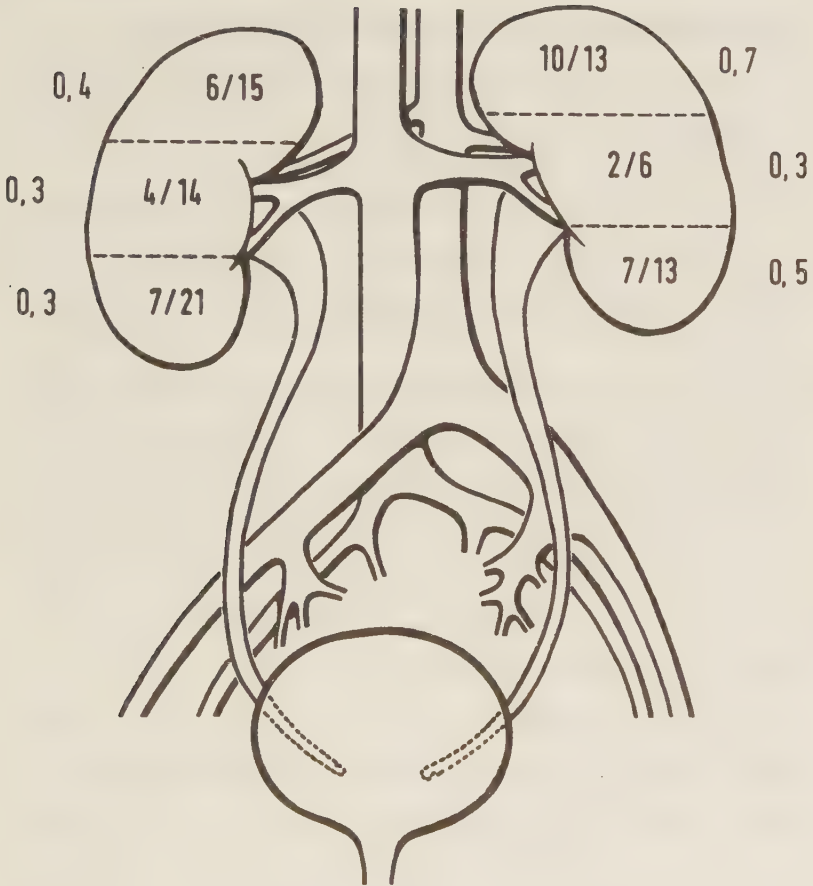
Im caudalen Drittel der linken Niere lag der Fehlerquotient bei 0,5. Von insgesamt 13 Tumoren konnten 6 richtig bezüglich des T-Stadiums eingestuft werden. Bei 7 Tumoren waren die Angaben bezüglich des T-Stadiums nicht mit dem histologisch-pathologischen Befund übereinstimmend.

Die Ursache für die Schwierigkeiten bei der Einschätzung von Tumoren im linken oberen Nierenpol ist wohl darin zu sehen, daß mehrere an diesen Bereich angrenzende Strukturen die Beurteilung erschweren. Dies sind dorsal der Pankreasschwanz, lateral die Milz und ventral die Flexura lienalis des Colon.

Da auch bei der Sonographie die Möglichkeiten einer richtigen Beurteilung begrenzt sind (zusätzlicher erschwerender Faktor 11. und 12. Rippe), bleibt eine Einstufung der Tumorausdehnung im linken oberen Nierenpol problematisch (21).

Fehlerquotient:

Fehlerquotient:



Legende:

Fehlerquotient im oberen Nierendrittel

Fehlerquotient im mittleren Nierendrittel

Fehlerquotient im unteren Nierendrittel

Abb. 29: Treffsicherheit des CT - dargestellt in Fehlerquotienten -
bezüglich der Lokalisation des Tumors

8.2. Treffsicherheit der CT bei fortgeschrittenen Tumoren

Die höchste Trefferquote richtiger Aussagen von 71,4% wurde bei den kleinsten Tumoren (Gruppe pT_1) erreicht. Ein ähnlich gutes Ergebnis von 69,4% erhielt man bei Tumoren im Stadium pT_2 .

Bei Tumoren im Stadium pT_3 und pT_4 dagegen sinkt die Quote der richtigen Zuordnung deutlich ab. Hier waren nur noch 37,1% (pT_3) beziehungsweise 20% (pT_4) der Stadienzuteilungen anhand des CT-Befundes zutreffend.

Es finden sich Falschzuordnungen zu allen anderen TNM-Stadien. Ausgenommen in der Gruppe pT_2 gab es ein Unter- beziehungsweise Overstaging um mehr als eine Klassifikationsgruppe bei allen Tumorstadien. Bei den Tumoren im Stadium pT_4 wurde der größte Anteil (60%) dem Stadium T_3 zugeordnet. Da die Anzahl der Patienten in diesem Tumorstadium nur 5 betrug, ist eine Wertung der Treffsicherheit des CT im Stadium pT_4 wohl nur bedingt möglich.

Eine Ursache der Bewertungsunsicherheit im fortgeschrittenen Tumorstadium könnte darin zu sehen sein, daß Schwierigkeiten bestehen im Computertomogramm eine Unterscheidung zwischen peritumoraler Entzündung und echten Infiltrationen des Nierenbeckens und Hilusfettgewebes zu treffen. So ist für die Zuordnung zur Gruppe T_3 ein sicheres Erkennen der Ausbreitung des Tumors in das perirenale Fettgewebe, das Nierenbecken oder die Nierenhilusgefäße ausschlaggebend.

Bezüglich der Invasion in das Nierenbecken bestehen bei der Beurteilung der Computertomographie offensichtlich Schwierigkeiten zwischen einer Tumordinfiltration oder einer Verdrängung des Nierenbeckenkelchsystems zu unterscheiden. Diese Schwierigkeit kann aber im Rah-

men einer Ausscheidungsurographie, bei der das Nierenbeckenkelchsystem deutlich dargestellt wird, geklärt werden.

Die schlechte Einstufung der pT_4 -Tumoren ist möglicherweise mitverursacht durch Probleme bei der Beurteilung der Fascia Gerota. Deren Verdickung tritt als unspezifisches Zeichen nicht nur bei Tumorfiltration der Fascia Gerota auf, sondern auch bei Entzündungen. Nur in diesen beiden Fällen ist sie im CT erkennbar (3,64). Bei Falscheinstufung in die Gruppe T_3 wurde eine verdickte erkennbare Fascia Gerota möglicherweise als unspezifische entzündliche Begleitreaktion interpretiert.

Wegen der genannten Schwierigkeiten bei der Beurteilung großer Tumoren sollte in diesen Fällen zur weiteren diagnostischen Sicherheit die Angiographie zusätzlich eingesetzt werden.

8.3. Zusammenhang zwischen Tumorstadium und Auftreten beziehungs- weise Lokalisation der Lymphknotenmetastasen

Bereits in frühen Tumorstadien muß mit lymphogener Metastasierung gerechnet werden. So wurden Lymphknotenmetastasen im Stadium pN_1 bei einem von 5 Patienten mit rechtsseitigem Tumor im Stadium pT_1 festgestellt.

In den meisten Fällen jedoch beginnt die lymphogene Metastasierung erst im Tumorstadium T_2 nach der TNM-Klassifizierung. Mit der weiteren Ausdehnung des Tumors nimmt auch das Ausmaß einer lymphogenen Metastasierung zu. So wurde ein Befall mehrerer Lymphknoten erst im Stadium pT_3 beziehungsweise pT_4 festgestellt.

Differenzierte Angaben in welchen Tumorstadien die Lymphknoten einer bestimmten Region bevorzugt befallen werden sind kaum möglich und nur mit großer Vorsicht zu bewerten, da nur ein sehr kleines Patientengut ($n=15$) beobachtet werden konnte.

Angenommen werden kann jedoch, daß die lymphogene Metastasierung zuerst in den Nierenhilus erfolgt: Von den 4 Tumoren, die als pT_1 beziehungsweise pT_2 bezeichnet wurden, hatten 3 in den Nierenhilus und nur einer paraaortal metastasiert.

Mit zunehmendem Tumorstadium setzt dann die Metastasierung in Lymphknoten des Nierengefäßkreuzes ein.

Es wurden aber auch dieser Gesamttendenz widersprechende Beobachtungen gemacht: So konnte bei einem fortgeschrittenen Tumorbefall der gesamten rechten Niere (pT_3) lediglich eine Lymphknotenmetastasierung in den rechten Nierenhilus festgestellt werden.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß zum Zeitpunkt einer lymphogenen Metastasierung mit großer Wahrscheinlichkeit bereits hämatogene Metastasen vermutet werden müssen.

8.4. Treffsicherheit des CT bei der Einschätzung des Befalles der

Vena renalis

Nach Bolusinjektion eines Kontrastmittels in eine Beinvene können die Vena cava inferior und die Nierenvenen dargestellt werden. Die Beurteilung der Vena cava inferior erfolgte mit relativ großer Sicherheit. Bei 6 von 7 Patienten war die Diagnose eines Stadiums V_2 nach Computertomographie korrekt. In nur einem Fall war der Befund falsch negativ.

Hoch war die Fehleinschätzung dagegen beim Befall der Vena renalis. Hier wurde bei 18 Patienten nur einer (5,5%) richtig als V_1 eingestuft. In 4 Fällen (22,2%) trat ein Overstaging als V_2 auf. Bei 13 Patienten (72,2%) war die Diagnose falsch negativ.

Eine mögliche Ursache ist darin zu sehen, daß die zur Schnittebene parallel verlaufenden Nierenvenen bei ungünstiger Lage der Schnittebene im CT nicht eingesehen werden können. Eine geringere Schichtdicke als die hier verwendeten 8 mm wäre dann wünschenswert.

Die senkrecht zu den Schnittebenen verlaufende Vena cava inferior wird in jedem Fall getroffen; ein ausreichend weit reichender Tumorthrombus kann besser festgestellt werden.

Für die Klinik bedeutet die Unsicherheit des CT bei der Beurteilung einer Invasion des Nierentumors in die Nierenvene, daß bereits bei dem geringsten diesbezüglichen Verdacht eine Cavographie zur weiteren praeoperativen Diagnosesicherung durchgeführt werden sollte.

8.5. Treffsicherheit des CT nach dem TNMV-System und der Stadien-
einteilung nach Holland und Robson

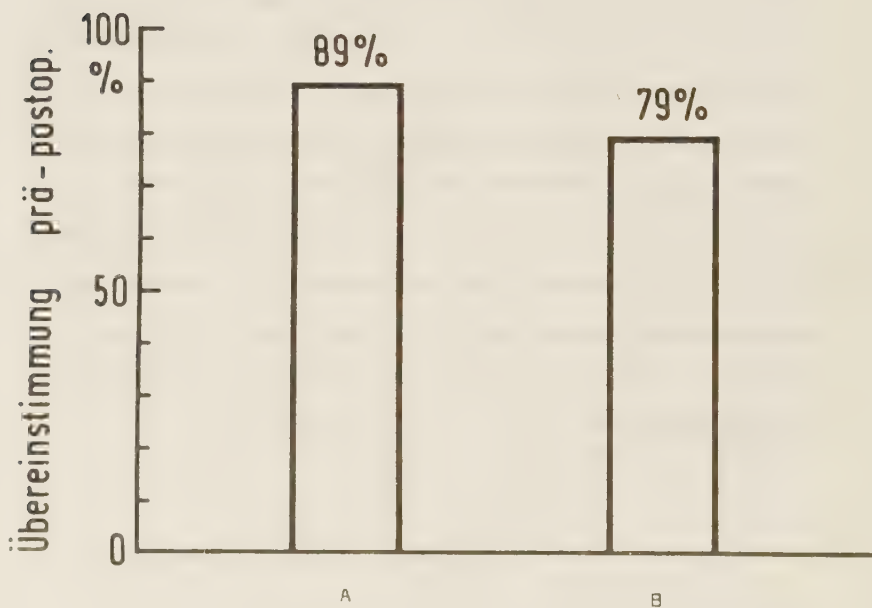
Vor allem in neueren Arbeiten (12,49) werden höhere Übereinstimmungen (90%) zwischen präoperativem Staging mittels CT und postoperativem pathologischen Befund angegeben.

Hierbei wurde die Stadieneinteilung nach dem System von Holland und Robson vorgenommen. Dabei können wie in Abschnitt 4.3. erwähnt einem klinischen Stadium nach Holland und Robson verschiedene TNM - beziehungsweise V-Stadien zugeordnet werden. Durch diese Verknüpfung unterschiedlicher TNMV-Stadien bei der Stadieneinteilung nach Holland und Robson geht die Trennschärfe des TNMV-Systems verloren.

Bei der Auswertung des Krankengutes der Urologischen Universitätsklinik Großhadern nach der Stadieneinteilung von Holland und Robson wurde ebenfalls eine hohe Übereinstimmung erzielt (89%). Die Analyse der Ergebnisse nach dem TNMV-System lag mit 79% Übereinstimmung um 10% niedriger.

Vergleich der Trefferquote beim Staging nach TNM und ROBSON

n = 84



Legende:

- A Quote der prae- und postoperativ Übereinstimmenden Stadienzuteilungen beurteilt nach der Stadieneinteilung von Holland und Robson
- B Quote der prae- und postoperativ Übereinstimmenden Stadienzuteilungen beurteilt nach dem TNMV-System

Abb. 30: Treffsicherheit des CT nach dem TNMV-System und der Stadieneinteilung von Holland und Robson

9. Schlußfolgerung

Einsatz der Computertomographie bei der praeoperativen Diagnostik und entstehende Kosten

Bei Verdacht auf ein Nierencarcinom sollten bei der Planung des Einsatzes verschiedener diagnostischer Maßnahmen deren Effektivität und Risiken im jeweiligen Fall gut abgewogen und auf die spezielle Fragestellung abgestimmt werden. Dabei sollten auch die jeweils entstehenden Kosten nicht unberücksichtigt bleiben.

Zur Basisdiagnostik werden in jedem Fall Sonographie und Ausscheidungsurographie durchgeführt. Auch bei geplantem Einsatz der Computertomographie ist eine Ausscheidungsurographie Voraussetzung zu deren Durchführung, da anhand dieser Aufnahmen die Schnittebenen für die Computertomographie festgelegt werden können.

Während die Sonographie keine Belastung für den Patienten darstellt, können bei der Ausscheidungsurographie gelegentlich Kontrastmittel-unverträglichkeiten auftreten.

Sowohl bei der Sonographie als auch bei der Ausscheidungsurographie ist eine Differenzierung in benigne oder maligne raumfordernde Prozesse nicht möglich. Im Gegensatz zur Sonographie ermöglicht die Ausscheidungsurographie keine Unterscheidung in Cysten und Tumoren.

Die Sonographie ist das kostensparendste Verfahren aller Untersuchungen. Die Ausscheidungsurographie erreicht je nach Anzahl der Aufnahmen das bis zu 2,6fache der Kosten der Sonographie.

Bei der tumorspezifischen Diagnostik ist die Computertomographie das für den Patienten am wenigsten invasive Verfahren, da abgesehen

von den Folgen einer möglichen Kontrastmittelunverträglichkeit keine Schäden auftreten können.

Die Computertomographie bietet außerdem die Vorteile einer hohen Meßgenauigkeit, mit der auch geringe Kontrastunterschiede gut dargestellt werden. Da keine Überlagerungen mit benachbarten Strukturen auftreten, sind Größe und Form der Nieren gut zu erfassen. Auch nach ventral wachsende Tumoren sind im Gegensatz zur Ausscheidungsurographie erkennbar, ebenso können renale Raumforderungen noch vor Verlagerung des Hohlsystems festgestellt werden. In der Regel ist auch eine Unterscheidung zwischen cystischen und soliden Prozessen möglich. Zusätzlich ist auch die Lage der Nieren und die Topographie des Retroperitonealraumes einsehbar, so daß die Vena cava inferior sowie die retroperitonealen Lymphknoten beurteilt werden können.

Somit kann durch die Computertomographie dem Kranken die weitere Durchführung einer Angiographie und Lymphographie in vielen Fällen erspart werden. Bei einem urographisch und oder sonographisch festgestellten Nierentumor wird deshalb die Computertomographie häufig als erste tumorspezifische diagnostische Maßnahme eingesetzt.

Es dürfen dabei aber auch nicht die Unsicherheiten bei der computertomographischen Diagnostik unberücksichtigt bleiben:

Wie oben erläutert, nimmt die Treffsicherheit der Computertomographie bei der Beurteilung der lokalen Tumorausdehnung bei fortgeschrittenen T-Stadien ab. Die Beurteilung von Tumoren am linken oberen Nierenpol ist wie bei der Sonographie erschwert. Der Gefäß der Vena renalis kann nur schwer beurteilt werden. Auch bei der Diagnostik von Lymphknotenmetastasen sind Fehleinschätzungen möglich.

Deshalb kommt bei Tumoren im Stadium T_3 , T_4 auch zur präoperativen Beurteilung der Gefäßversorgung der tumortragenden Niere die Angiographie zur Anwendung. Bei Tumoren im Stadium T_1 oder T_2 dagegen ist eine umfassende tumorspezifische Diagnostik mit Hilfe der Computertomographie möglich. Auf invasive Untersuchungen kann deshalb in den meisten Fällen verzichtet werden.

Als invasives Verfahren kann die Angiographie gelegentlich zu folgenden Komplikationen führen: Abgesehen von den Folgen einer Kontrastmittelunverträglichkeit können durch Thrombozytenaggregation als Reaktion auf die Fremdkörperoberfläche des Katheters lokale Thrombosen entstehen. Beim Zurückziehen des Katheters wird der Thrombus abgestreift. Seltener entstehen Thrombosen durch Intimarisse oder lädierte atherosklerotische Plaques. Periphere Embolien kommen nur noch selten vor. Gelegentlich wurden nach Angiographien auch Aneurysmen beobachtet, die eine chirurgische Intervention erfordern. Auch die Entstehung von arteriovenösen Fisteln wurde beobachtet. Intramurale oder paravasale Injektionen führen zu kurzdauernden Schmerzen. An der Injektionsstelle kann eine Nachblutung auftreten (2,57).

Die Lymphographie ermöglicht einen genaueren Überblick über die Lymphbahnen im Abflußgebiet der Nieren. Die Indikation hierfür wird seit der häufigeren Anwendung der Computertomographie zurückhaltender gestellt, zumal auch dieses Verfahren nicht ohne Risiko für den Kranken ist: Sehr selten wurde nach Lymphographie eine Lymphangitis beobachtet. Bei bereits vorliegender Abflußstörung kann ein leichtes Ödem der betroffenen Extremität auftreten. Ein

hoher Injektionsdruck verursacht Schmerzen. Akute oder chronische Lungenerkrankungen mit Störung der Lungenfunktion schränken die Möglichkeit eine Lymphographie durchzuführen erheblich ein. Das ölhaltige Kontrastmittel gelangt über den Ductus thoracicus in die Vena subclavia und über das rechte Herz in die Lunge. Das Öl in den Kapillaren bewirkt eine Abnahme der pulmonalen Diffusionskapazität. Dies wird von einem pulmonal nicht vorgeschädigten Patienten gut toleriert, nicht aber von Kranken mit ohnehin eingeschränkter Lungenfunktion. Sehr selten wurde nach Lymphographie eine cerebrale Ölembolie beobachtet (2).

Die Aufwendungen bei der Lymphographie sind etwa halb so hoch wie bei der Computertomographie und betragen das 5,9fache der Kosten einer Sonographie.

Der Aufwand für eine Angiographie beläuft sich auf das 3,6 bis 5,1fache der Sonographie. Je nach Anzahl der Aufnahmen entstehen bei der Angiographie weniger als ein Drittel der Kosten einer Computertomographie.

Da die Computertomographie einen großen technischen Aufwand erfordert, entstehen bei ihr höhere Kosten als bei allen anderen genannten diagnostischen Verfahren. Im Vergleich zur Sonographie sind die Kosten um das 12,3fache höher und im Vergleich zur Ausscheidungsurographie um das 7fache.

Trotz dieser hohen Kosten bietet die Computertomographie gegenüber allen anderen diagnostischen Verfahren erhebliche Vorteile: Aufgrund der topographischen Darstellung der Nieren, Lymphknoten und der Vena cava inferior kann die Computertomographie in den

meisten Fällen - bei nicht zu großem Nierentumor (T_1 und T_2) - als einzige Untersuchung weitere tumorspezifische tumordiagnostische Verfahren ersetzen. Dem Kranken bleiben dadurch Belastungen und mögliche Risiken erspart; zudem wird dadurch der Kostenfaktor günstig beeinflusst.

Die Ergebnisse der Computertomographie sind dokumentierbar, objektiv bewertbar und bleiben durch ihre Reproduzierbarkeit einer Beurteilung stets zugänglich.

Nicht zuletzt wegen der im Vergleich zu sämtlichen konkurrierenden Verfahren guten Treffsicherheit (12,28) ist die Computertomographie heute zu einem unverzichtbaren diagnostischen Verfahren bei der präoperativen Beurteilung von renalen Raumforderungen geworden.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1). Ammon J., Friik W., Karstens J.H., Rübben H., Schotters J.:
Ganzkörper-Computertomographie bei Erkrankungen des Urogenital-
systems.
Urologe A 18, 1-13 (1979)
- 2). Ansell G.:
Komplikationen in der Röntgendiagnostik.
F. Enke Verlag, Stuttgart (1983)
- 3). Baert A.L., Marchal G., Staelens B., Coenen Y.:
C.T. Evaluation of renal space occupying lesions.
Fortschr. Röntgenstr. 126,4; 285-291 (1977)
- 4). Bissada N.K., Finkbeiner A.E., Williams G.D., Weiss J.B.:
Successful Extraction of Intracardiac Tumor Thrombus of Renal
Carcinoma.
The Journal of Urology Vol.118, 474-475, (Sept.1977)
- 5). Blath R.A., Mancilla-Jimenez R., Stanley R.J.:
Clinical Comparison Between Vascular and Avascular Renal Cell
Carcinoma.
The Journal of Urology Vol.115, 514-519, (May 1976)
- 6). Bowman H.S.,M.D., Martinez E.J.,M.D.:
Fever, Anemia and Hyperhaptoglobinemia - An Extrarenal Triad
of Hypernephroma.
Annals of Internal Medicine, Vol.68, No.3, (March 1968)
- 7). Boxer R.J., Waisman J., Lieber M.M., Nampaso F.R., Skinner D.G.:
Non-Metastatic Hepatic Dysfunction Associated with Renal Carcinoma.
The Journal of Urology, Vol 119, 468-470, (April 1978)

- 8). Breit A., Rohde U., Moissl G.:
Die Computertomographie in der Urologischen Diagnostik
- Möglichkeiten und Grenzen -
Röntgenpraxis, Bd 31, Heft 4, 76-88 (1978)
- 9). Bücheler E., Hupe W., Klosterhalfen H., Altenähr E., Erbe W.:
Neue Substanz zur therapeutischen Embolisation von Nierentumoren.
Fortschr. Röntgenstr. 128,5; 599-603 (1977)
- 10). Carr B.J.:
Renal Carcinoma Manifesting As Breast Mass.
Urology, Vol.XXI, No.2, (Febr.1983)
- 11). Chlepas S., Hermanek P., Sigel A.:
Regionale Lymphknotenmetastasen beim Nierenparenchymkrebs.
Urologe A 16, 208-212, (1977)
- 12). Cronan J.J., Zeman R.K., Rosenfield A.T.:
Comparison of Computerized Tomography, Ultrasound and Angiography in Staging Renal Cell Carcinoma.
The Journal of Urology, Vol.127, 712-714 (1982)
- 13). Mc. Donald M.W.:
Current Therapy for Renal Cell Carcinoma.
The Journal of Urology, Vol.127, 211-217 (1982)
- 14). Eickenberg H.U., Heckemann R.:
Diagnostischer Ultraschall für den Urologen, Teil I
Urologe B 23, 3-26 (1983)

- 15). Eickenberg H.U., Heckemann R.:
Diagnostischer Ultraschall für den Urologen, Teil II
Urologe B 23, 57-79 (1983)
- 16). Eisenmann J.J., M.D., Finck J., M.D., O'Loughlin J., W.D.:
Collateral Vein Sign: Angiographic Demonstration of Renal
Vein Invasion in Renal Carcinoma.
Radiology Vol.92, 1256-1261, (May 1969)
- 17). Fiegler W., Friedrich M., Sörensen R.:
Der Wert der Sonographie in der Diagnostik renaler raum-
fordernder Prozesse.
Fortschr. Röntgenstr. 122,2; 99-103 (1975)
- 18). Fischer P., Schultz E.:
Zum Auflösungsvermögen der digitalen Videosubtraktionsangio-
graphie (DVSA).
Fortschr. Röntgenstr. 138,1; 45-49 (1983)
- 19). Flamm J., Sapik H., Glautschnig W.:
Behandlung maligner Nierentumoren durch selektive Embolisation
der Arteria renalis.
Urologe A 18, 79-85 (1979)
- 20). Friedmann G., Heuser L.:
Computertomographische Untersuchungen des Retroperitonealraumes.
Der Internist 19, 586-593 (1978)
- 21). Gerken M.:
Ultraschall Diagnostik in der Urologie.
Urologe A 19, 47-49 (1980)

- 22). Harder Th., Janson R., Lackner K., Franken Th., Fischer P.:
Digitale Videosubtraktionsangiographie (DVSA) der Bauchaorta,
der Becken- und Beinarterien.
Fortschr. Röntgenstr. 138,3; 301-309 (1983)
- 23). Helpap B., Brühl P., Thelen M.:
Morphologische Veränderungen nach arterieller Katheter-
embolisation der Niere.
Fortschr. Röntgenstr. 128,3; 278-282 (1978)
- 24). Heuser L., Friedmann G., Mödder U., Bischofsberger M., Heising J.:
Diagnose und Differentialdiagnose raumfordernder Prozesse der
Nieren im Computertomogramm.
Röntgen-Bl. 30, 479- 489 (1977)
- 25). Hlava A.,M.D., Steinhart L.,M.D., Navratil P.,M.D.:
Intraluminal Obliteration of the Renal Arteries in Kidney Tumours.
Radiology 121, 323-329 (Nov.1976)
- 26). Hölzl W., Hruby W., Erben W.D.:
Problematik der Diagnostik und Therapie gefäßarmer maligner
Nierentumoren.
Urologe A 18, 73-78 (1979)
- 27). Hutschenreiter G., Weitzel D.:
Sonographie: Eine wertvolle Ergänzung der urologischen Diagnostik.
Aktuelle Urologie 10, 95-102, (1975)
- 28). Jaschke W., van Kaick G., Palmtag H.:
Vergleich der Wertigkeit von Echographie und Computertomographie
bei der Diagnostik raumfordernder Prozesse der Nieren.
Fortschr. Röntgenstr. 132,2; 145-151 (1980)

- 29). Karstens J.H., Ammon J., Durben G.:

Hypernephroides Nierencarcinom - Neue Gesichtspunkte zur Diagnostik und Therapie.
Med. Welt, Bd. 30, Heft 35 (1979)

- 30). Kremer H.:

Sonographische Diagnostik innerer Erkrankungen, Kap. 9: Sonographische Diagnostik von raumfordernden Nierenerkrankungen.
U & S, München, Wien, Baltimore (1982)

- 31). Koischwitz D., Frommhold H., Brühl P.:

Die Treffsicherheit der Sonographie in der Diagnostik von Nierenerkrankungen.
Fortschr. Röntgenstr. 127, 97-106 (1977)

- 32). Lang E.K., M.D.

Arteriography in the Diagnosis and Staging of Hypernephromas
Cancer No.5, Vol.32, 1043- 1052 (Nov.1973)

- 33). Lang E.K., M.D.

Arteriographic Assessment and Staging of Renal Cell Carcinoma.
Radiology 101, 17-27 (Oct.1971)

- 34). Mc. Laughlin A.P., Talner L.B., Leopold G.R., Mc. Cullough D.L.:

Avascular Primary Renal Cell Carcinoma: Varied Pathologic and Angiographic Features.
The Journal of Urology, Vol.111, 587-593 (May 1974)

- 35). Lokich J.J., Harrison H.:

Renal Cell Carcinoma: Natural History and Chemotherapeutic Experience.
The Journal of Urology, Vol.114, 371-380 (Sept.1975)

- 36). Megilner A.D.,M.D., Ostrum B.J.,M.D.:
Computed Tomography in the Diagnosis of Renal Masses.
Radiology 126, 715-718 (March 1978)
- 37). Marberger M., Hohenfellner R.:
Das Nierencarcinom.
Nieren- und Hochdruckkrankheiten Nr.6 (1979)
- 38). Marx F.J., Eisenberger F., Bassermann R.:
Komplikationen nach transfemoraler Nierentumorenembolisation.
Urologe A 17, 79-84 (1978)
- 39). Meister P., Rattenhuber U., Wieland W.:
Arbeitstagung Urologie (1982)
- 40). Namiki M.,M.D.
Inferior Vena Cava on Left Side With Left Renal Cell Carcinoma.
Urology, Vol. XX, No.3 (Sept.1982)
- 41). Patel N.P., Lavengood R.W.:
Renal Cell Carcinoma: Natural History and Results of Treatment.
The Journal of Urology, Vol.119, 722-726 (June 1978)
- 42). Mc. Phedran P.:
Alpha-2 Globulin "Spike" in Renal Carcinoma.
Annals of Internal Medicine, Vol.76, No.3, 439-441 (1972)
- 43). Riedel B., Saumgärtel H., Bachmann O., Grohme S.:
Gefäßarme Nierentumoren, klinisches Erscheinungsbild und
histologische Charakteristika.
Urologe A 11, Heft 2, 60-64 (1972)

- 44). Robson C.J., Churchill B.M., Anderson W.:
The Results of Radical Nephrektomy for Renal Cell Carcinoma.
The Journal of Urology, Vol.101, 297-301, March 1969
- 45). Sagel S.S.,M.D., Stanley R.J.,M.D., Levitt R.G.,M.D., Geisse G.,M.D.:
Computed Tomography of the Kidney.
Radiology 124: 359-370 (Aug.1977)
- 46). Sagel S.S.,M.D., Stanley R.J.,M.D., Evens R.G.,M.D.:
Early Clinical Experience with Motionless Whole-Body Computed
Tomography.
Radiology 119, 321-330 (May 1976)
- 47). Schellhammer P.F.,M.D., El-Mahdi A.M.,M.D.:
Renal Cell Carcinoma With Solitary Metastases to Pericardium.
Urology, Vol. XXI, No.4 (April 1983)
- 48). Schmiedt E. Rattenhuber U.:
Das Nierencarcinom.
Urologe B 21, 30-32 (1981)
- 49). Schoenenberger A., Probst P.:
CT-Staging des hypernephroiden Carcinoms.
Urologe A 21, 195-200 (1982)
- 50). Sellì C.,M.D., Woodart R.H.,M.D., Paulson D.F.,M.D.:
Late Intrascrotal Metastases From Renal Cell Carcinoma.
Urology, Vol. XX, No.4 (October 1982)
- 51). Seyferth W., Marhoff P., Zeitler E.:
Transvenöse und arterielle digitale Videosubtraktionsangio-
graphie (DVSA).
Fortschr. Röntgenstr. 136,3; 301-309 (1982)

- 52). Skinner D.G.,M.D., Colvin R.B.,M.D., Vermillon C.D.,M.D.,
Pfister R.C.,M.D., Leadbetter W.F.,M.D.:
Diagnosis and Management of Renal Cell Carcinoma.
Cancer, Vol.28, 1165-1177 (Nov.1971)
- 53). Sutter A., Simma W.:
Hypernephrom als Ursache eines Hochdrucks.
Urologe A 17, 76-78 (1978)
- 54). Swanson D.A.,M.D., Bernardino M.E.,M.D.:
"Silent" Osseous Metastases in Renal Cell Carcinoma: Value of
Computerized Tomography.
Urology, Vol XX, No.2 (Aug.1982)
- 55). Talerman A., Kniestedt W.F.:
Testicular Tumour as the first Manifestation of Renal Carcinoma.
The Journal of Urology, Vol.111, 584-586 (May 1974)
- 56). Thelen M., Brühl P., Bücheler E., Hupe H., Gerlach F.:
Erfahrungen mit der arteriellen Katheterembolisation in der
Urologie.
Urologe A 17, 160-164 (1978)
- 57). Thurn P., Bücheler E.:
Einführung in die Röntgendiagnostik.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 7.Auflage (1982)
- 58). UICC: Safrin G., Beckley S.A.:
Renal Adenocarcinoma: A Series of Workshops on the Biology of
Human Cancer; Report No.10
UICC Technical Report Series, Vol.49, Geneva 1980

- 59). UICC: Spissel B., Scheibe O., Wagner G.:
TNM-Atlas: Illustrated Guide to the Classification of
Malignant Tumours.
Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1982)
- 60). Voegeli E., Kwasny R., Hofer B.:
Möglichkeiten und Grenzen der Sonographie und Angiographie
bei renalen Raumforderungen.
Fortschr. Röntgenstr. 132,1; 55-62 (1980)
- 61). Voss A.C., Wüllgens P., Klöckner D.:
Das Hypernephroide Nierencarcinom.
Strahlentherapie 147,5; 447-458 (1974)
- 62). Walz P.H., Schlag P., Altwein J.E.:
Radikale Exstirpation eines linksseitigen Hypernephroms mit
Tumorzapfen in der Vena cava inferior.
Urologe A 19, 60-64 (1980)
- 63). Weißbach L., Tümmers H., Bücheler E.:
Klinische und röntgenologische Maskierung maligner Nierentumoren.
Zeitschrift für Urologie, Bd.68, 99-106 (1975)
- 64). Jegenier C.H.:
Ganzkörpercomputertomographie.
Copyright 1981 by Schering-Ag

Mein besonderer Dank gilt Herrn PD. Dr. W. Wieland für die
Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Beratung
und Hilfe

Lebenslauf
=====

geb.: 17.7.1959 in München

Eltern: Rudolf Beißwanger; ltd. Verwaltungsdirektor
Annemarie Beißwanger, geb. Ehrlich

Schulbildung: 1965-1969 Grundschule in Planegg
1969-1978 Elsa-Brandström-Gymnasium in München
1978 Abitur

Studium: ab Sommersemester 1979 Studium der Humanmedizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität in München
Ärztliche Vorprüfung: 13. April 1981
1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: 7. April 1982
2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: 7. September 1984
3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: 17. Dezember 1985

Heirat: 21. Januar 1983 mit Dr. med. Günther Gregor
in Planegg

